NATUREN.

[illegible]

NATUREN

Illustreret maanedsskrift for populær naturvidenskab

Udgivet af Bergens Museum

Med bistand af talrige fagmænd

Redigeret af

Dr. J. Brunchorst

Redaktionskomite:

D. C. Danielssen, G. A. Hansen, C. Berner, N. Nicoll

1891

Anden række, 5te aargang
(15de aargang)

SMITHSONIAN INSTITUTION
275274
U. S. NATIONAL MUSEUM.

Bergen
Ed. B. Giertsen.

Kjøbenhavn
Lehmann & Stage.

Griegs bogtrykkeri.

Indhold.

(„Mindre meddelelser" efter stregen.)

Tekniske meddelelser, fysik og kemi.

Sølvets udbredelse. — *Chr. A. Münster* 1
Silke af cellulose. — *J. B.* 26
Den chinesiske tusch. — *Otto N. Witt* 115
Af hvilke stoffer bestaar vor klode. — *N. Bistrzycki* 119
Det antike purpur. — *Otto N. Witt* 149
Alabast og alabastvarer. — *Otto Lehmann* 155
Fremtidens belysning. — *— t.* 281
Om aluminium. — *— t.* 307

Naar er stenkulslagene tømte 95
Fotografering med de naturlige farver 159
Vanillin. — *F. U.* 159
Papir af mos. — *F. U.* 160
En merkelig boring 223
Om aarsagerne til at fedt harskner 255

Zoologi og antropologi.

Side
Bastarder blandt hønsefuglene (med 3 fig.). — *A. Appellöf* 20
En hermafrodit bogfink. — *J. G.* 28
Kuldens indflydelse paa dyrene i den zoologiske have i Paris. — *Milne Edwards* 82
Fiske som aander ved lunger (med 1 fig.). — *A. Appellöf* 100
Pygméerne eller de menneskelige dværgracer (med 8 fig.). — *Gustav A. Guldberg* 161, 193
Kan dyrene reflektere. — *Ad. Skramstad* 287
Nogle iagttagelser om dyrenes sprog. — *H. de Lacaze-Duthiers* 313
Et nyt muldvarplignende pungdyr (med 3 fig.). — *James A. Grieg* 330

Bæver i Sæterdalen 32
Fra dyrenes liv. — *F. U.* 214
Flyvefiskenes bevægelse 217
Hval i de afrikanske floder og søer 222
Tamme slanger 223
Nordkaperen 349
Østersavl 350
Mimicry 351
Et underligt arvestykke. — *J. Chr. Bay* 352

Meteorologi og fysisk geografi.

Side
Af hvilke stoffer bestaar vor klode? — *N. Bistrzycki* 119
Hvirvelstormene i De forenede stater (med 2 fig.) — *Hugo Toeppen* 144
Bisole og bimaaner (med 3 fig.). — *M Håkonson-Hansen* 208
Lufttrykkets forandringer under en total solformørkelse (med 3 fig.). — *Aksel S. Steen* 208
Koralrevene (med 1 fig.). — *R. von Lendenfeld* 269, 301
Meteorologiske iagttagelser under skiture i hoifjeldene midtvinters. — *Laurentius Urdahl* 284
Isbræer i Jotunfjeldene. — *P. A. Øyen* 298
Hvor og hvordan skal man ophænge sine thermometre? — *Laurentius Urdahl* 369
Forsøg med at lave regn. — *G. E. Curtis* 379

Et merkeligt naturfænomen. — *J. B.* 30
Jordklodens høieste meteorologiske station 96
Hvad er dug? — *F. U.* 217
Kogsaltets fordeling i forskjellige høider over havet 218

Geologi og palæontologi.

Fastlandets fremtid. — *A. de Lapparent* 54
Istider for istiden (med 3 fig.). *H. Reusch* 97
Kalktuffen ved Leine. — *Axel Blytt* 233

Prof. Schiötz' geologiske studier. — *Hans Reusch* 127
Jordens indre 156
En nyopdaget stor underjordisk hule paa Corsika. — *F. U.* 191
Landets stigning. — *M. Johansen* 225

Botanik.

Kunstig frugtavl, — — *t.* 23
Bakteriernes indre bygning (med 4 fig.). — *J. Brunchorst* 35
Planter, der graver sine frø ned i jorden (med 2 fig.). — *Ernst Huth* 42
Moderne plantegeografi. — *A. Blytt* 60
Sago. — *Otto Lehmann* 123
Tobak. — *J. Brunchorst* 129
Planter og plantelus (med 3 fig.). — *J. Brunchorst* 225
Nogle sygdomme i vestlandske træplantninger (med 7 fig.). — *J. Brunchorst* 257
Om papyrus (med 3 fig.). — *J. Brunchorst* 289

Botanisk litteratur 96
Tang som kreaturfoder (med 1 fig.) 216
En uddød planteart 350

Lægevidenskab.

Kochs Lymfe. — *C. Looft* 33
Grev Mattei og hans elektrohomøopathi. — *J. B.* 85
Om uimodtagelighed for smitsomme sygdomme. (Immunitet). — *G. A. Hansen* 106
Søsyge. — *Dr. Otto Zacharias* 374

Edison som læge 32

Astronomi.

Side

Om stjernekataloger og specielt det astronomiske selskabs zonekatalog. — *J. Fr. Schroeter* 65, 109

Kjæmpeteleskoper. — *F. U.* 88

Hvad solen bestaar af 254

Artikler af forskjelligt indhold.

Naturforskningens grundsætninger. — *J. Rosenthal* 4

Ligbrændingen. — *Frédéric Passy* 47

Om forfalskningen af nogle næringsmidler. — *Ernts Ludwig* 73

Om biologiske stationer (med 3 fig.). — *J. Brunchorst* 173

Dansk ekspedition til østkysten af Grønland 247

Professor dr. Lochmann (med portræt) 250

Løitnant Pearys reise til Grønland 276

Et brev fra „Nationalparken". — *Dr. H. Reusch* 321

C. von Nägeli. — *J. Brunchorst* 327

Et flydende laboratorium: „Princess Alice". — *J. B.* 339

Ufilosofiske betragtninger over „instinkt" hos dyr og planter (med 10 fig.). — *Dr. J. Brunchorst* 353

Nyt fællessprog: „Nov latin". — — *t.* 91

Forløbere for nye opfindelser 93

Den biologiske station i Plymouth 94

Jordklodens høieste meteorologiske station 96

Fonografen i etnografiens tjeneste 158

Livingstone og Kongos løb. — *Th. Schiøtz* 221

Biologiske stationer 223

Vore biologiske stationer. — *J. B.* 348

Østersavl 350

Naturvidenskaben paa Island 352

Anmeldelser.

E. Sverdrup: Det menneskelige legeme. — *J. B.* 63

Chr. Døderlein: Om vore skolebørns hygiene. — — *t.* 64

Stavanger Museums Aarsberetning for 1890 223

Aksel S. Steen: Forandringer i lufttrykket under en total solformørkelse. — *T. Ch. T.* 224

G. O. Sars: Pycnogonidea („Norske Nordhavsekspedition", bd. XX) 256

Hofstad: Norges flora 352

Strøm: Danmarks større Sommerfugle 342

Det norske geografiske selskabs aarbog, bd. II 344

F. Nansen: Eskimoliv 346

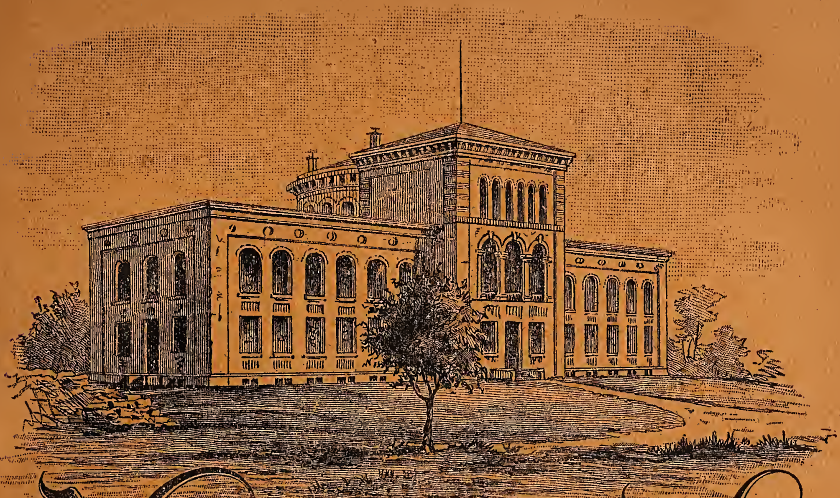
M. Bugge: Pattedyr 347

Paulsen: Naturkræfterne 382

Tromholt: „Den unge naturven" og „100 snurrepiberier" 383, 384

I indeværende aargang har følgende Herrer leveret bidrag til „Naturen“:

Konservator dr. A. Appellöf, Bergen. Professor A. Blytt, Kristiania. Konservator James Grieg, Bergen. Professor G. A. Guldberg, Kristiania. Lærer M. K. Håkonsen-Hansen, Trondhjem. Overllæge G. A. Hansen, Bergen. Dr. C. Looft, Bergen. Amanuensis Chr. A. Münster, Kongsberg. Bestyrer af den Geol. unders. dr. H. Reusch, Kristiania. Observator J. Fr. Schroeter, Kristiania. Cand. Ad. Skramstad, Hamar. Cand. real. T. Ch. Thomassen, Bergen. Kommunelæge F. Ulrich, Kjøbenhavn. Cand. real. Laurentius Urdahl, Kristiania. Cand. min. P. A. Øyen, Kristiania.



NATUREN.

Illustreret maanedsskrift for populær naturvidenskab.

Udgivet af **Bergens museum.** Redigeret af **dr. J. Brunchorst,**

med bistand af talrige fagmænd i **Norge, Sverige og Danmark.**

Redaktionskomite: Dr. D. C. Danielssen, overlæge G. A. Hansen, statsraad C. Berner, doktor N. Nicoll.

1891.

SMITHSONIAN INSTITUTION
275274
AUG 3 1 1927
NATIONAL MUSEUM

Hovedkommissionærer:

For Norge:
Ed. B. Giertsen, Bergen.

For Danmark:
Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

BERGEN.
John Griegs bogtrykkeri.

Sølvets udbredelse.

At jern er saa almindelig udbredt i naturen, at det er vanskeligt at finde et stof, hvori man ikke skulde kunne paavise det — det ser man omtalt saa ofte, at det tør forudsættes almindelig kjendt; men at sølv hører blandt de hyppigst forekommende metaller, berøres saa sjelden, at det turde have sin interesse at omtale det lidt nærmere. — Det er ingen nye opdagelser, jeg har at meddele; altsammen er forhold, som har været kjendte i mange aar. — Franskmændene Malagutti og Durocher er de, der har indlagt sig størst fortjeneste paa dette felt gjennem sine talrige og overordentlig besværlige undersøgelser, hvis interessante resultater findes nedlagte i *Annales des Mines* og *Annales de Chimie et Physique* for 1850.

Lettest var det at paavise sølv i de almindelige ertser og metaller; thi her er gehalterne forholdsvis store — op til et par titusendele — og undersøgelsesmethoderne er bragte frem til en saadan fuldkommenhed, at smaa sølvmængder kan angives med en nøiagtighed af 1 milliontedel til 1 timilliontedel. — Bergarterne og de mineraler, der sammensætter dem, blev ikke undersøgte — man ventede vel ikke at finde noget i dem; men senere har en tysk videnskabsmand, Fridolin Sandberger, troet at kunne paavise sølv i glimmer og flere almindelige mineraler. Om dette er saa eller ikke, skal være usagt; det har været omtvistet og er endnu ikke afgjort. — Af mindre betydning kan det ogsaa være for os, og vi gaar derfor over til ting af mere almen interesse, nemlig sølvets forekomst i planter og dyr. Sølv er med sikkerhed paavist i stenkul og i asken af mange træer — og det træer, som har vokset paa mark, hvor man med bestemthed kunde sige, der ikke var benyttet tangaske som gjødningsmiddel. Men indeholder træerne sølv — og Durocher vil have det fastslaaet som et almindeligt faktum — saa maa dette ogsaa være tilfældet med vandet; thi fra vandet henter jo

planterne alle sine mineralske bestanddele. Endvidere maatte ogsaa dyrene gjennem de stoffe, hvoraf de ernærer sig, komme til at indeholde sølv. For at afgjøre om saa er, tog man og inddampede 50 liter okseblod. I de forkullede rester fandt man virkelig sølv. — Hermed er det paavist, at sølv forefindes saavel i den organiske som uorganiske natur — og det staar kun tilbage at omtale et enkelt tilfælde, nemlig sølvets forekomst i havvand. Proust omtaler dette allerede 1787; men med bestemthed blev det først paavist af de ovennævnte franskmænd i 1849. Man havde iagttaget, at havvandets bestanddele undertiden concentrerer sig i havplanterne — tangbrændingen paa Jæderen grunder sig som bekjendt herpaa, og derfor begyndte man ganske naturlig med tangaske. Det lykkedes over forventning; asken efter *fucus serratus* og *f. ceramoides* holdt hele $^1/_{100\,000}$, og senere fandt Forchhammer i korallen *Pocillopora alcicornis* $^1/_{3\,000\,000}$. Det gjaldt nu kun at bestemme mængden af sølv i havvandet. Efter mange uheldige forsøg naaede Malagutti og Durocher ved iagttagelse af utallige forsigtighedsregler frem til tallet $^1/_{100\,000\,000}$ ɔ: 1 kubikmeter skulde indeholde 10 milligram. Det synes næsten forsvindende lidet, og dog skal vi se, der handles om ganske kolosale mængder sølv. — Havets overflade er ikke meget forskjellig fra 400 billioner kv. m. og dets gjennemsnitsdybde kan med et rundt tal sættes lig 5000 meter. Herefter blir volumet 2 trillioner kub. m. eller ton, da en kubikmeter vand veier omtrent en ton. Dette tal 2 trillioner — det skrives 2 med 18 nuller efter — multipliceret med $^1/_{100\,000\,000}$ giver 20 000 millioner ton, som altsaa blir vægten af det i havet forekommende sølv[1]. En terning med 1250 meters sidekant vil temmelig repræsentere denne sølvmængde; men bedst forstaaes kanske hvilke enorme værdier, der handles om, naar man erindrer, at en ton sølv koster over 100 000 kroner. Havets sølv har saaledes en værdi af 2 000 billioner = 2 000 000 000 000 000 kroner — et svimlende tal. Man studser uvilkaarlig ved det og tror det er feil regnet — nei, regningen er rigtig nok. —

— Men hvorfra henter da havet disse fabelagtige rigdomme, — vil man spørge! Vi har seet, at alle ertser indeholder forholdsvis meget

---

[1]) Durocher og Malagutti kommer til 2 mill. ton, men gjør en regnefeil, idet de siger, at naar 1 kub. m. holder 10 milligram holder 1 kubikmyriameter (= 1 billion kub. m.) 1 ton istedetfor 10 000 ton. En Amerikaner Tield er ikke heldigere. Han kommer paa grundlag af de samme tal til „2 billioner kilogram eller 2 millioner ton“ idet han tror, 1 ton er lig én million kilogram.

sølv, og dette, sammenholdt med den kjendsgjerning, at saltet, som findes opløst i havvandet, dekomponerer sølvholdige mineraler og danner klorsølv, som det opløser, leverer os en fuldt tilfredsstillende forklaringsgrund. — Saltets opløsende kraft kan man iagttage ved mange metallurgiske processer; men mest slaaende er det vist ved at gamle sølvmynter, som man fandt i et forlængst forlist skib, var halvveis opædte. —

Af en opløsning af klorsølv i almindelig salt kan man fælde ud sølvet ved hjælp af metallisk kobber. Sølvet lægger sig som et lag udenpaa, mens kobber til gjengjæld gaar i opløsning. Dette bragte Tield paa den tanke, at skibenes kobberforhudning fældte ud sølv. Han tog et stykke saadant gammelt kobber, der var saa opædt og sprødt, at han kunde knække det istykker med fingrene, og prøvede det. Sølvgehalten var 150 gram pr. ton, og saa stor kunde den neppe have været paa forhaand; thi saapas meget sølv lønner det sig nemlig at udvinde. Han gjentog derfor forsøget og analyserede kobberet, før det blev sat paa, og fandt 35 gram pr. ton; tre aar efter holdt det samme kobber 238 gram pr. ton eller 8 gange saa meget. —

Bleekrode gjentog Tields forsøg et par aar senere (1859). Han tog den messing, som benyttedes til forhudning af indiefarere, og fandt en gjennemsnitlig forøgelse af 300 gram pr. ton i 6 aar. — Piesse forsøgte, om ikke sølvet afsatte sig paa jern. Jerngranalier som han havde fyldt i sække og hængt ned i havvandet, viste sig virkelig overdraget med sølvholdigt kobber. — Disse forhold synes af en vis betydning, naar vi betænker de store mængder metal, som benyttes til forhudning af skibe. — Lad os, under forudsætning af, at der aarlig benyttes 50 000 ton, og at beklædningen varer gjennemsnitlig 6 aar, se hvormeget sølv, der fældes ud hvert aar. Som netop omtalt fandt Tield gjennemsnitlig 300 gram pr. ton i 6 aar, og følgelig skulde der alt i alt fældes 50 000 $\times$ 0 3 $=$ 15 000 kilogram med en værdi af $1^3/_4$ million kroner. — Man skulde kanske tro, havets rigdom maatte aftage merkbart paa denne maade; men skibene kunde seile over havene i 1000 millioner aar, og endda vilde der være meget sølv tilbage. — Om man drager sig sølvets udfældning til nytte i praksis, ved jeg ikke; men holder de anførte tal stik, turde det fortjene opmerksomhed. Gammelt kobber eller messing brugt til skibsforhudning maatte nemlig med betydelig fordel kunne benyttes til udvinding af sølv. Ved de store elektrolyseanstalter i udlandet nyttiggjør man langt mindre gehalter.

Det turde være et spørgsmaal, om ikke havets sølv kunde udvindes. Saavidt vides, har ingen forsøgt paa det, og noget forslag i den retning har jeg heller ikke seet. Ingeniør H. Munktell forsøgte for nogle aar siden borte paa Bømmeløen at udvinde guld af havvandet; men kom til det resultat, at mængden var for liden, til at det kunde lønne sig. — Fremgangsmaaden var meget simpel. Han pumpede vandet op i basiner og tilsatte jernvitriol, som fælder guldet ud metallisk. For at afsætningen skulde ske raskere, tilsatte han lidt kalkmælk. Det opsamlede bundfald smeltede han med bly og kunde sluttelig faa tilbage en liden guldperle. Desværre kan jeg ikke angive, hvormeget guld der er i havvandet. Paa forespørgsel hos Munktell svarer han, at han ikke har nogen kvantitative bestemmelser. — En fremgangsmaade lig den af Munktell benyttede vil ikke kunne anvendes ved en fremtidig udvinding af havvandets sølv. For at faa ud sølv for én krone maatte man nemlig behandle hele 1000 ton vand, og for den nævnte pris kunde man ikke engang faa vandet pumpet op i udfældningskarrene. Fældningen maatte altsaa foretages i havet selv, og da synes ingen anden methode anvendelig end en elektrolytisk. Vi har seet, at sølvet fældes ud paa kobber. Lader man imidlertid en elektrisk strøm gaa gjennem kobberet, paaskyndes denne udfældning betydelig. — Dette forhold maatte man da benytte sig af. En elektrisk strøm kan man billig skaffe sig ved at sætte to forskjellige metalplader ved siden af hinanden og forbinde dem med en ledende traad. Den ene plade bør være af kobber, den anden behøver ikke engang at være af metal; en forkullet træstamme er god nok. Det skulde være interessant at se, hvad resultater man kunde opnaa paa denne maade, og forsøget vilde være saa let at anstille, at hvem som helst kunde gjøre det.

Chr. A. Münster.

Naturforskningens grundsætninger.[1]

Naar vi med ordet natur forstaar indbegrebet af alt det, som kan iagttages med sanserne, vort eget jeg indbefattet, saa er naturviden-

[1]) Af professor J. Rosenthal i *Deutsche Rundschau*. Skjønt afhandlingen ikke indeholder noget særlig nyt, saa tror vi den for mange læsere vil være en kjærkommen udredning af spørgsmaal, som de nok kjender, men dog ikke har ganske paa det rene. Red.

skab indbegrebet af al vor kundskab om denne natur. De enkelte naturvidenskaber er imidlertid indbyrdes forskjellige: paa den ene side efter arten af de naturgjenstande, som de beskjæftiger sig med; paa den anden efter maaden, hvorpaa de betragter og behandler sine emner. I denne henseende kan vi adskille to forskjellige hovedretninger: i nogle naturvidenskaber gjælder det først og fremst naturgjenstandenes inddeling paa grundlag af deres former og maaden, hvorpaa de opstaar, samt sammenstillingen i grupper af de former, der ligner hinanden, og endelig gruppernes adskillelse fra hinanden. Disse grene af naturvidenskaberne kan vi kalde beskrivende naturvidenskaber eller naturbeskrivelse; i modsætning hertil er der andre videnskabsgrene, der ikke beskjæftiger sig med selve gjenstandene, men med de fænomener og processer, der iagttages ved dem. Dem kan vi i modsætning til naturbeskrivelsen betegne som naturlære.

Enhver videnskab har sine eiendommelige undersøgelses- og forskningsmethoder. Alt efter gjenstandens natur eller de processers art, som det gjælder om at iagttage, er snart den ene, snart den anden forskningsmaade den hensigtsmæssigste. Og med forskningsmaadens art hænger det sammen, hvilken fremstillingsmaade, der er bedst skikket til at sætte begynderen ind i og klargjøre for ham, alt hvad vi ved paa det paagjældende forskningsomraade. Men om nu enhver videnskab har sine for dem eiendommelige forskningsmethoder, saa er der dog visse grundprinciper, der er fælles for alle videnskaber. Og jo mere overensstemmelse der er mellem to videnskabers gjenstand, desto større er dette fælles grundlag. Derfor pleier vi gjerne at betragte de forskjellige naturvidenskaber som hørende sammen i en gruppe, hvis modsætning er de videnskaber, der ikke befatter sig med naturgjenstandene og naturfænomenerne, men med alle de foreteelser, som er afhængige af mennesket og dets handlinger. Disse sidste samles da under betegnelsen aandsvidenskaber. Imidlertid er ikke modsætningen mellem de to grupper saa stor, og nogen skarp adskillelse lader der sig ikke gjøre. Alle videnskabers grundlag er det samme, thi alle bygger de paa den menneskelige erkjendelses væsen.

Man skjelner i regelen mellem den induktive og den deduktive slutningsmaade, som to forskjellige methoder ad hvilke vi formaar at drage slutninger fra det allerede kjendte til det endnu ukjendte og at opdage nye sandheder. Spørger vi saa, hvad der er det væsentlige ved disse methoder, saa finder vi følgende. Sanserne er det middel,

ved hvis hjælp mennesket modtager indtryk fra sine omgivelser, og arten af disse indtryk er afhængig af sansernes natur. Physiologien behandler sanseorganernes egenskaber og paaviser, hvorledes disse virker bestemmende paa arten af de indtryk, vi modtager fra udenverdenen. Alle disse sanseindtryk er for det første blot momentane og subjective, d. v. s. de meddeler os kun underretning om vort legemes tilstand i hvert givet øieblik. Da nu imidlertid denne tilstand forandrer sig, saa bringes vi til at sammenligne med hinanden de forskjellige indtryk, som i samme øieblik indvirker paa vore forskjellige sanseorganer, saavelsom de paa hinanden følgende indtryk paa et og samme organ og til at erkjende, at ensartede indtryk ofte indtræffer under omstændigheder, der ligner eller er fuldstændig lig hinanden. Ved sprogets hjælp sættes vi ogsaa istand til at sammenligne vore egne indtryk med saadanne, som andre mennesker har fornemmet under de samme eller under lignende forhold, og herved viser det sig da, at visse indtryk stadig gjentager sig paa samme maade. Da vi nu antager, at den menneskelige natur, som modtager indtrykkene, i alt væsentligt stadig er den samme, saa slutter vi heraf, at denne indtrykkenes overensstemmelse maa hidrøre fra en vis overensstemmelse i yderverdenens fænomener.

Naar vi har gjort en række saadanne erfaringer og finder, at visse fænomener stadig indtræffer under de samme omstændigheder, saa er vi tilbøielige til at antage, at dette altid maa være saaledes. En saadan slutning fra enkelte erfaringer til en almindelig regel kalder vi en induktionsslutning. Har vi paa denne maade opstillet et antal almindelige regler, saa er vi fremdeles tilbøielige til, naar vi gjør en ny erfaring, da først at forsøge, om den ikke lader sig indordne under en af de allerede opstillede regler. Og vi er fremdeles tilbøielige til at komme vor erfaring til hjælp, idet vi prøver paa, med udgangspunkt i de regler vi har opstillede, og som vi holder for sande, at slutte os til nye tilfælde, paa hvilke disse regler passer eller at kombinere de allerede opstillede regler til nye. Denne form for tankevirksomhed kan vi betegne som deduktion i modsætning til induktionen, ved hjælp af hvilken vi fra enkelt-erfaringer førtes til opstillen af almindelige regler.

I overensstemmelse hermed kalder vi alle de videnskaber, som er opbyggede paa grundlag af erfaringen, for induktive eller erfaringsvidenskaber; hertil hører samtlige naturvidenskaber uden und-

tagelse. Som disses modsætning opstiller man i regelen de deduktive videnskaber, hvis mest typiske repræsentant mathematiken er. I mathematiken bliver i virkeligheden hele videnskabens indhold opbygget ved hjælp af en række logiske slutninger, idet man udgaar fra visse forudsætninger, de saakaldte axiomer, blandt hvilke vi eksempelvis skal nævne det, at naar to størrelser er lig en og samme tredie størrelse, saa er de ogsaa indbyrdes lige store.

Det er fremdeles et omstridt spørgsmaal, hvorledes mennesket kan være kommet til kundskab om disse axiomer. Undervisningen i mathematik begynder i regelen med, at vi meddeler barnet disse axiomer og siger det, at de „forstaar sig af sig selv“. Og barnet ikke blot tror dette, fordi vi siger det, men det føler sig fuldstændig overbevist om axiomernes sandhed; det føler ligesom indvendig, at de maa være rigtige, og at det vilde være sludder at sige noget andet. Spørger vi os imidlertid, hvorfra denne overbevisning stammer, saa maa vi tilstaa, at der f. eks. i den ovenfor nævnte sætning indeholdes et antal begreber, som mennesket kun paa induktiv vei kan være kommet til kundskab om. Begrebet størrelse kan kun være afledet af den erfaring, at legemer, som forøvrigt er ens beskafne, kan være af forskjellig størrelse — at der findes store og smaa mennesker, store og smaa træer, korte og lange veie o. s. v. Paa lignende maade kommer vi ad induktionens vei til begrebet lighed, idet vi foretager ligefremme sammenligninger mellem forskjellige størrelser af samme art, f. eks. idet vi lægger en maalestok paa en gjenstand og ser, at denne er lige stor, større eller mindre end maalestokken, eller gaar et vist antal gange op i denne. Naar vi paa denne induktive maade har opkonstrueret begreberne lighed og størrelse, saa er det axiom, hvorom vi talte, et naturligt udtryk for vor erfaring, og axiomet forstaar sig af sig selv, fordi barnet, før sætningen blir lært det i denne prægnante form, har havt anledning til at gjøre iagttagelser, som har bragt det til forstaaelse af de ovenfor nævnte begreber, og fordi axiomet ikke er noget andet end et sprogligt udtryk for disse erfaringer.

Vi ser altsaa, at selv denne mest deduktive af alle videnskaber ikke kan hjælpe sig uden et ad induktionens vei vundet grundlag. Paa tilsvarende maade er det imidlertid i de saakaldte induktive videnskaber umuligt at hjælpe sig med induktionsslutninger alene. De danner rigtignok grundlaget, men af de induktivt opstillede regler blir der

ogsaa i disse videnskaber draget slutninger paa deduktiv vei, og kun ved denne kombination af induktioner og deduktioner opbygges videnskaben.

Naar vi nu, efterat forskningen har bragt sammen en vis mængde kundskaber, skal docere vedkommende videnskab, saa kan vi enten gjøre det saaledes, at vi ganske simpelt fremstiller videnskabens resultater og siger: „Saaledes er det, det og det har vi fundet," eller vi kan lade eleven paany gjennemgaa den vei, ad hvilken resultaterne er opnaaede, idet vi dog korter veien en del for ham. Tydeligvis har denne sidste methode fortrinnet, da den fremstiller det, som er fundet ved induktionens hjælp paa en induktiv maade, og derfor er mere forstaaelig og gjør tingen mere indlysende. En sandhed, som man modtager som en nøgen troessætning, den maa antages, læres udenad og siges efter paa lærerens autoritet. Naar man derimod faar vide, paa hvilken maade forskeren har naaet frem til sandheden, saa bliver man selv sat istand til at bedømme, hvor stor grad af tilforladelighed der tilkommer det, der gives ud for sandhed. Man sættes istand til selv at danne sig en mening. Men denne fremstillingsmaade har en anden og meget stor fordel. Idet man lærer sammenhængen mellem de forskjellige sætninger at kjende, saa ikke alene lærer man dem, men man lærer at forstaa dem, og det letter i høi grad hukommelsesarbeidet. Det maa derfor være maalet for enhver videnskabelig fremstilling saavidt mulig at anvende denne fremstillingsmaade. Jeg siger saavidt mulig, fordi det ikke altid lader sig gjøre at benytte den. Mangengang er videnskaben paa store omveie og gjennem mangfoldige feiltagelser kommen til erkjendelse af en sandhed, og da vilde det være til unødig belastning af hukommelsen, om man vilde følge den paa disse siksaksveie. Derfor kan det ofte være hensigtsmæssigt at fremstille sandhederne, ikke saaledes som de virkelig er fundne, men saaledes som man havde kunnet finde dem, saaledes, som vi kan opkonstruere dem for os efterat vi har lært endel mellemled at kjende, som fra først af var os ukjendte.

Vi har ovenfor seet, at grundlaget for alle erfaringsvidenskaber er visse induktionsslutninger, som vi har afledet af et antal overensstemmende erfaringer. Saasnart en saadan induktionsslutning er givet form af en dom eller en sats, vil jeg betegne den som en regel. Til nærmere forklaring paa, hvad jeg mener, vælger jeg nogle ganske simple exempler: alle mennesker er dødelige, solen stiger om morgenen

op i vest og gaar om aftenen ned i øst; i vor zone er dagene og nætterne ikke lige lange, men veksler i regelmæssig turnus o. s. v. Saadanne og lignende regler holder vi for uomstødelige sandheder, ikke alene fordi vi selv ofte har gjort vedkommende erfaringer hele vort liv igjennem, men ogsaa fordi vi ved, at vore forfædre op igjennem tiderne stadig har erfaret det samme.

En saadan ophobning af talrige overensstemmende erfaringer maa tydeligvis give den regel, som er afledet af dem, en høiere værdi. Men det er dog ikke alle induktivt afledede regler, som er af denne art. Særdeles mange mennesker er altfor tilbøielige til at drage altfor raske generalisationer af sine erfaringer, d. v. s. at aflede almindelige regler af nogle faa, og kanske ikke engang ganske sikre iagttagelser. Men selv videnskabsmanden er ofte i den kasus, at han for et bestemt spørgsmaals vedkommende kun raader over et lidet antal erfaringer. Naar han saa afleder en almindelig regel af disse, saa maa han ikke glemme, at denne kun har en forholdsvis ringe videnskabelig betydning og tiltrænger yderligere bekræftelse. Det er en af forskerens vigtigste egenskaber, at han forstaar at vogte sig for overilede induktionsslutninger.

Ofte vil det vise sig, at en regel, vi har opstillet, holder stik ogsaa i nye tilfælde, der kommer ind under vor iagttagelse. I andre tilfælde, derimod, kan regelen pludselig slaa klik ligeoverfor en ny erfaring. Det skriver sig som oftest fra, at regelen ikke er fuldstændig, at den nok angiver endel af de betingelser, under hvilke et fænomen pleier at optræde, men ikke alle. Regler, som støtter sig til tusenvis af overensstemmende erfaringer, byder naturligvis en større sikkerhed end saadanne, som kun er afledede af nogle faa og kanske dertil usikre, iagttagelser. For disse sidstes vedkommende maa vi derfor tage det forbehold, at de muligens behøver en omformning, før de bliver fuldt paalidelige. Denslags regler betegner vi som hypotheser eller antagelser. Slige hypotheser møder vi mange af i naturvidenskaben og de, som ikke er tilstrækkelig fortrolige med logikens love, er ofte af den mening, at dette er en mangel, en ufuldkommenhed, ved naturvidenskaberne i modsætning til aandsvidenskaberne. Dette er en feiltagelse; thi ogsaa i disse findes der hypotheser. Og desuden er en sætning, om hvilken vi ved, at den kun er en foreløbig sammenstilling af visse erfaringer, ikke absolut sandhed, af langt større værdi for den videnskabelige erkjendelse end en sætning, som vi indbilder

os er absolut sandhed, men som ved nærmere undersøgelse kanske kunde vise sig at være mangelfuld.

Denslags foreløbig opstillede regler har imidlertid ogsaa i andre retninger stor værdi og er for det første af stor didaktisk betydning, d. v. s. af betydning for undervisningen, for fremstillingen af vedkommende videnskab. Naar det er lykkedes at sammenfatte en række enkelte erfaringer i en sats, saa lettes derved det hukommelsesarbeide, som er nødvendigt forat lære videnskaben. Da behøver jeg blot at fæste denne sats i hukommelsen istedetfor de talrige enkelte tilfælde. Endnu vigtigere er det imidlertid, at saadanne hypotheser fremmer videnskabens egen udvikling og hjælper os til at naa frem til den virkelige og varige sandhed, at de har en stor heuristisk værdi. De induktive videnskabers historie viser os ved hvert skridt, til hvilken nytte de gode hypotheser i denne henseende har været.

Naar vi af en række enkelte erfaringer har afledet en almindelig regel, som vi dog ikke finder at burde tillægge fuld sikkerhed, og som vi derfor vil underkaste yderligere prøvelse, saa kan vi af denne regel paa deduktiv vei uddrage slutninger.

Vi siger: hvis vor sats er rigtig, saa maa der under de og de omstændigheder indtræffe det og det, og saa undersøger vi, om dette ogsaa virkelig viser sig at blive tilfældet. Indtræffer det, som vi efter vor regel har forudsat, saa bekræftes herved regelens rigtighed, indtræffer det derimod ikke, saa ved vi, at regelen var feilagtig, og at videre undersøgelser er nødvendige. Den foreløbig opstillede hypothese foranlediger saaledes nye undersøgelser og efterforskninger, som tilslut gjør det muligt at formulere regelen saaledes, at den bliver det korrekte udtryk for erfaringerne.

De erfaringer, som er nødvendige forat prøve en hypothese er ikke altid lette at gjøre. Undertiden er vi i saa henseende afhængige af, at tilfældet gjør den begivenhed, som det kommer an paa, tilgjængelig for vor iagttagelse. Det kan let hænde, at en saadan begivenhed kan indtræde, uden at der er noget menneske tilstede, eller at de mennesker, som gjør erfaringen, ikke har nogen anelse om dens betydning for og sammenhæng med vor hypothese, eller at de ikke er istand til at gjøre sig saa fuldstændig og klart rede for de omstændigheder, under hvilke fænomenet indtræffer, at deres iagttagelse blir videnskabelig anvendelig. Forat gjøre en virkelig brugbar erfaring er det ikke tilstrækkeligt at se, høre og føle; det er ligesaa nødven-

digt at kunne erkjende fænomenets natur rigtig og at kunne opfatte de ledsagende omstændigheder saa nøiagtig og fuldstændig som muligt. En saadan nøiagtig og fuldstændig opfatning af en begivenhed er det, vi kalder en iagttagelse. Til opnaaelsen af en videnskabelig brugbar erfaring behøves der følgelig en iagttager, som ikke alene er tilstede, naar begivenheden indtræffer, men som ogsaa er i besiddelse af de aandelige egenskaber, som udfordres forat gjøre iagttagelsen.

Heldigvis er vi ikke altid henviste til det rene tilfælde. Der er fænomener, hvis indtræffen vi paa grund af tidligere iagttagelser kan forudberegne. Jeg minder blot om sol- og maaneformørkelserne. Paa iagttagelsen af saadanne fænomener kan vi forberede os. Vi kan sende iagttagere til de steder paa jorden, som egner sig bedst til udførelse af iagttagelsen, udruste denne med de bedste instrumenter og saaledes samle paalideligt materiale til opklaring af punkter, som endnu er tvilsomme. Et af de lærerigste eksempler af denne slags har vi ved planeten Venus' gjennemgang gjennem solskiven. Under sin bevægelse rundt solen kommer denne planet til visse tider mellem solen og jorden eller bag den side af solen som vender fra os, saa den altsaa for vor iagttagelse tilsyneladende passerer forbi solskiven. Dette indtræffer med mellemrum der varierer mellem 113 og 130 aar, for hver periode to gange med et mellemrum af ikke mere end otte aar. Sidste gang indtraf disse gjennemgange i 1874 og 1882, de næste venusgjennemgange vil finde sted i aarene 2004 og 2012.

Den nøiagtigst mulige iagttagelse af venusgjennemgangen har nu for astronomerne stor betydning, særlig fordi den giver dem et middel til, med større nøiagtighed end hidtil skeet, at bestemme jordens afstand fra solen. Alle vore iagttagelser er beheftede med feil, og de beregninger, som hviler paa dem, er derfor heller ikke fuldt korrekte. Jo oftere vi har anledning til at gjentage iagttagelserne, og jo uafhængigere disse er af hinanden, desto fuldstændigere lykkes det at bringe feilene til at ophæve hinanden og saaledes at gjøre beregningerne nøiagtigere og nøiagtigere.

Vi forstaar derfor, med hvilken spænding astronomerne venter paa en saa sjelden leilighed til at kunne kontrollere sine iagttagelser, og da begivenheden i 1874 og 1882 stod for døren udrustede ogsaa samtlige civiliserede stater med store omkostninger ekspeditioner, der skulde iagttage den. Det kom an paa at udnytte begivenheden saa godt som muligt, og at sørge for, at om en eller anden af de udsendte

ekspeditioner, ved ugunstigt veir eller lignende, blev hindret i at gjøre iagttagelser, saa var der altid en anden, som kunde indtage dens plads.

Der er imidlertid ogsaa tilfælde, hvor det er umuligt at forudberegne begivenheden. Lad os tænke os, at en læge blir opfordret til at afgive erklæring om, hvorvidt et menneske har sin forstands fulde brug eller er sindssyg. Man slutter sig til hans sindssygdom af en vis eiendommelig adfærd, som han imidlertid kun af og til viser; indimellem synes patienten at være fuldstændig fornuftig. Lægen maa da iagttage vedkommende med største opmerksomhed, hvis det paa nogen maade lar sig gjøre, uden at han ved om, at han blir iagttaget. Efter nogle dages forløb indtræder der da muligens et anfald af raseri, eller der viser sig andre fænomener, der tillader lægen at fælde en begrundet dom.

I dette tilfælde fører taalmodig afventen til maalet. I en hel del andre tilfælde derimod er vi istand til, naar vi selv ønsker det, at hidføre de betingelser, under hvilke iagttagelsen kan gjøres. En iagttagelse, der foretages under bestemte, af os selv vilkaarligt istandbragte omstændigheder, kalder vi et forsøg.

Det fortælles at Galilei i 1583 blev ført til opdagelsen af fald- og pendellovene ved at iagttage endel lysekroner, der svingede frem og tilbage i Domkirken i Pisa. Det var den nittenaarige yngling paafaldende, at store og smaa kroner, naar de blot hængte i lige lange kjeder, brugte samme tid til at svinge frem og tilbage, havde samme svingningstid, som det kaldes. Deri fandt han en modsigelse mod den almindeligt antagne aristoteliske lære, at faldende legemers hastighed forholder sig til hinanden, som deres vægt. Her har vi først en iagttagelse, og det en rent tilfældig; det var et tilfælde, at Galilei kom til at se paa de svingende lysekroner. Videre er der en hypothese med i spillet, den som Galilei opstillede, da han tænkte over sin iagttagelse, og som lyder saaledes: „Hængende legemers svingning er et tilfælde, der hører ind under faldlovene.“ Dette var der før Galilei ingen, som havde tænkt paa. Denne hypothese stod imidlertid i strid med en sætning af Aristoteles, som datidens videnskab holdt for uimodsigelig sandhed; ifølge denne maatte de tunge lysekroner svinge raskere end de lettere. Altsaa maatte enten Galilei's hypothese eller Aristoteles' sætning være feilagtig. Hvis Galilei simpeltvæk havde meddelt sine tanker til sin tids lærde, saa havde disse uden tvil givet sig ifærd med en disputation, en dialektisk ordstrid om begreberne

„fald“, „svingning“ o. s. v., og efter al sandsynlighed var Galilei's mening derved kommen til kort. Istedenfor gik Galilei paa sit værelse, bandt en del blykugler af forskjellig tyngde i enden paa nogle traade og lod dem svinge. Derved saa han, at svingningstiden var uafhængig af kuglernes tyngde, men afhængig af traadenes længde og denne omstændighed indeholdt, hvad vi ikke her skal gaa nærmere ind paa, en bekræftelse paa hans hypothese. Endvidere lod han tunge og lette kugler falde ned fra det skjæve taarn i Pisa og undersøgte legemernes fald paa skraa flader. Han anstillede med andre ord forsøg, og paa denne maade fandt han ikke alene lovene for legemers fald og for pendelens svingninger, men han blev den egentlige skaber af den eksperimentelle fysik, hvis umaadelige opsving frem igjennem tiden for en ikke ringe del skyldes videre arbeide paa den vei, han havde aabnet, den eksperimentelle undersøgelses vei.

Forudsætningen for ethvet fuldstændigt forsøg er bestandig, at den, der anstiller forsøget, tager hensyn til alle de forhold og betingelser, som kan paavirke resultatet. Dette sker desværre ikke altid. Eksperimentatoren kjender mangengang ikke alle disse forhold, eller han kjender dem, men har det ikke i sin magt at indvirke paa dem. Lad os antage, at der er et vist antal, fem eller ti, forskjellige omstændigheder, som har indflydelse paa udfaldet af et forsøg. En ideal forsøgsrække til udredning af forholdet vilde da maatte indrettes saaledes: først lader vi alle forsøgsbetingelser med undtagelse af en (nr. 1) være uforandrede; nr. 1 derimod forandres saavidt muligt indenfor de grænser forsøget tillader, og for hver værdi vi giver 1, undersøger vi, hvad resultatet blir. Derpaa forandres no. 2, medens alle de øvrige betingelser (inklusive 1) lades uforandrede, og saaledes fremdeles indtil virkningen af hver af de ydre omstændigheder er nøiagtig bestemt. Dette ideal kan sjelden gjennemføres i hele sin udstrækning, desto sjeldnere jo flere betingelserne er. Deraf kommer det, at i mange videnskaber forsøgsresultaterne og de slutninger, som kan drages af dem, er saa vaklende og utilstrækkelige, at det er nødvendigt altid paany at gjentage forsøgene med stadig mere og mere fuldkomne midler, for lidt efter lidt at at nærme sig sandheden.

Jo mere vor erfaring vokser, desto større bliver antallet af satser eller regler, som vi afleder af dem, og desto mere stiger ogsaa disses paalidelighed. Efter som vor naturerkjendelse gradvis udvider sig, kan det heller ikke undgaaes, at vi opdager bindeled mellem tidligere

adskilte erfaringsrækker, og at vi føres til at opstille nye regler og satser, der omfatter flere af de tidligere opstillede, sammenfatter dem og giver et endnu almindeligere udtryk for deres indhold. Efterat, som vi netop hørte, Galilei havde opstillet sine faldlove, og efterat videre Kepler havde fastslaaet lovene for planeternes bevægelser, var det forbeholdt Newtons' skarpsind at sammenfatte disse forskjellige kundskaber i den omfattende sætning, at alle legemer tiltrækker hinanden med en kraft, der er omvendt proportional med kvadratet paa afstanden og ligefrem proportional med de hinanden paavirkende legemers masse. Det er let at forstaa, hvilket fremskridt i vor erkjendelse en saadan sætning udtrykker, der bringer de fjerneste himmellegemers bevægelse og det mindste sandkorns fald ind under et fælles synspunkt, og som gjør det muligt at forudberegne planeternes bevægelser, og fra uregelmæssigheder i denne bevægelse at forudsige, at der paa det og det sted maa findes en hidtil ukjendt planet, som saa efterpaa virkelig blir fundet.

En sætning af saa omfattende betydning vil vi, i modsætning til de simple regler, som vi har begyndt med at omtale, kalde en naturlov. I sammenligning med den er Galileis og Keplers sætninger af forholdsvis begrænset betydning; men alligevel staar de med hensyn til videnskabelig værd høit over de simple empiriske regler, som er begyndelsen til al erfaringsslutning. Derfor betegner vi ogsaa dem som love, med et tillægsord, der angiver deres indhold og deres omraade: faldlov, pendellov. Undertiden benævnes de ogsaa efter sin ophavsmand: de Keplerske love o. s. v. Naar vi naar frem til erkjendelsen af en saadan lov, saa skaffer det vor aand en stor tilfredsstillelse. Herpaa beror den rene glæde, som ethvert studium, men særlig studiet af naturvidenskaberne, skaffer sine dyrkere. Denne tilfredsstillelse føres i regelen tilbage til en slags kausalitetstrang, som skulde være nedlagt i den menneskelige aand, og som skulde bevirke, at vi ved en indre drift var ligesom tvungne til, ved enhver ting og ethvert fænomen at spørge efter dens aarsag, efter grunden til den. I en saadan lov skulde denne aarsag gives. Jeg holder ikke denne opfatning for rigtig. Loven kan hverken selv være aarsagen til et fænomen eller lære os noget om denne. Vi maa først søge at klargjøre os, hvad vi egentlig skal forstaa ved „aarsag“ eller „grund“. Aabenbart er dette begreb af psykologisk oprindelse d. v. s. det er opstaaet ved iagttagelse af sjælelige fænomener hos os selv. Naar

vi udfører en eller anden handling, saa er vi os bevidst, at vi foranlediges til det af en eller anden grund: vi gaar tilsengs, fordi vi er trætte; vi tager en roman, fordi vi vil adsprede os. I disse tilfælde er begrebet grund eller aarsag ganske klart. Vi forudsætter ogsaa, at andre menneskers handlinger kommer istand paa lignende maade, men naar vi udvider begrebet „aarsag" til ogsaa at gjælde fænomenerne i den ydre natur, saa kan det tydeligvis ikke mere have samme betydning. Naar vi siger, at tyngden er aarsag til stenens fald, saa mener vi jo tydeligvis ikke dermed, at „tyngden" er en personlighed, der handler ud fra menneskelignende bevæggrunde. Ordet tyngde er intet andet end det korte udtryk for en egenskab, der ytrer sig ligesaameget ved stenens fald som ved pendelens svingninger og himmellegemernes regelmæssige bevægelse. Ordet tyngde er altsaa intet andet end et kort udtryk, der minder os om den Newtonske tyngdelov og siger os, at naar vi ser stenen falde ned, saa er det ikke noget enkeltstaaende fænomen, men et tilfælde blandt en stor række af fænomener, som vi allesammen kjender, og som vi sammenfatter under formelen af den Newtonske lov.

Den tilfredsstillelse vi føler, beror altsaa i virkeligheden paa, at vi er istand til at bringe det enkelte naturfænomen i sammenhæng med en hel del andre, som vi allerede kjender og til at betragte det som et enkelt tilfælde af en almindelig naturlov. Maalet for al naturforskning er intet andet end paavisningen af denne sammenhæng.

Først maa vi naturligvis lære at kjende ethvert nyt fænomen, som vi træffer paa, analysere det saa nøie som muligt og skille det fra andre. Dernæst søger vi at erkjende det, d. v. s. indordne det paa det rigtige sted i vor naturerkjendelses bygning og paavise dets sammenhæng med andre naturfænomener.

Naar det er lykkedes os, siger vi, at vi har forklaret fænomenet. Vi har forklaret tordenveiret, naar vi har erkjendt, at det er et elektrisk fænomen, d. v. s. at det beror paa de samme kræfter som visse andre fænomener, som vi sammenfatter under benævnelsen elektriske. Den enkelte naturvidenskabs opgave bestaar derfor først i, at lære de fænomener at kjende, som falder indenfor dens omraade, og dernæst søger den at paavise deres sammenhæng med hinanden og med alle andre naturfænomener.

Og al naturvidenskabs endelige maal maa det tydeligvis være, at opstille en naturlov af saa omfattende rækkevidde, at den indeslutter

i sig ikke alene alle kjendte fænomener, men ogsaa alle dem, som i fremtiden vil opdages.

Efter det her anførte har vi altsaa tre trin af regler eller generalisationer, i hvilke hele summen af vor naturerkjendelse er udtrykt: først regelen, som ikke er noget andet end sammenfatningen af et større eller mindre antal erfaringsmæssige kjendsgjerninger; dernæst loven, som er sammenfatningen af et stort antal videnskabeligt ordnede og erkjendte fænomener og endelig den øverste naturlov, som spiller samme rolle for samtlige naturfænomener uden undtagelse.[1])

Vi hørte, at hypothesen eller antagelsen undertiden traadte i regelens sted, som en foreløbig formulering af en regel, der endnu venter paa videnskabelig stadfæstelse. Saadanne hypotheser kan imidlertid undertiden være saa omfattende, at det er nødvendigt at skjelne dem fra andre, der kun berører et ganske lidet omraade. I saa fald betegner vi dem som theorier. Theorien forholder sig altsaa til hypothesen som loven til regelen; i begge tilfælde er det kun omfanget, der er skjelnemerket. Deraf følger, at der ikke kan drages nogen skarp grænse mellem, hvad man kalder theori, og hvad man kalder hypothese, og at der hersker en lignende usikkerhed med hensyn til adskillelsen mellem regler og love. Det har imidlertid ikke stort at sige; vigtigt er det derimod, at man fastholder forskjellen mellem hypotheser og theorier paa den ene side, regler og love paa den anden.

Om det end saaledes er naturforskningens opgave, at udgrunde sammenhængen mellem fænomenerne, saa maa vi dog i hvert enkelt tilfælde fremdeles adskille to forskjellige slags sammenhæng: en kvalitativ og en kvantitativ.

I mange tilfælde afhænger det blot af, hvor meget vi ved, om vi skal blive staaende ved erkjendelsen af den første slags sammenhæng eller trænge frem til den anden. Videnskabens historie opviser derfor mange eksempler paa, at erkjendelsen af den kvalitative sammenhæng enten lidt efter lidt eller med en gang, ved en genial for-

---

[1]) Vi er virkelig istand til at formulere en saadan øverste lov, skjønt vi naturligvis ikke med sikkerhed kan sige, om der ikke vil findes nye kjendsgjerninger, der kan modsige den eller ialfald ikke bringes ind under den. Efter vort nuværende kjendskab til fænomenerne er dette loven om massens uforanderlighed og den al materie iboende kraft. Alle slutninger ud fra denne lov, som man har kunnet gjøre til gjenstand for prøvelse, har i et og alt holdt stik, og der er ikke noget hidtil bekjendt faktum, der modsiger den.

skers arbeide, er gaaet over til kundskaben om kvantitativ. Derfor har det ogsaa altid været alle forskeres maal, at lære fænomenerne saa grundigt at kjende, at man kan udtrykke dem i talværdier, efter bestemte maal. Saadanne videnskaber, som formaar at udtrykke sine undersøgelsesresultater i nøiagtige maal, kalder vi eksakte. Rigtignok er der ogsaa indenfor deres omraade altid visse fænomener, som man endnu ikke kjender tilstrækkelig grundigt, til at kunne behandle dem paa denne maade. Den velfortjente anseelse, som de eksakte videnskaber nyder, har imidlertid ogsaa ofte forledet forskere til at stræbe efter saadanne bestemte angivelser, selv hvor de nødvendige forudsætninger for dem mangler. Videnskabens historie beretter om talrige eksempler paa, at en saadan stræben efter eksakthed har bragt ugreie og forvirring. Det er derfor en vigtig opgave for forskeren, ved enhver undersøgelse at forelægge sig det spørgsmaal, om omstændighederne tillader ham at gjøre nøiagtige maalninger og at bestemme fænomenet, ikke alene efter dets art og væsen, men ogsaa efter maal eller vægt.

Et godt eksempel paa saadan eksakt forskning er Galileis tidligere omtalte forsøg over fald- og pendelbevægelsen, ved hvilken det gjaldt om at bestemme faldhøiderne, pendellængderne, faldtiderne og svingningstiderne med størst mulig nøiagtighed forat kunne fastslaa bevægelsernes lovmæssighed og sammenhængen imellem dem. Enhver af os kan gjentage disse forsøg og prøve resultaternes paalidelighed, hvis vi blot kan skaffe os adgang til de nødvendige apparater. I virkeligheden har man ogsaa siden Galileis tid gjentaget disse forsøg et stort antal gange med stadig forbedrede hjælpemidler og har derved ogsaa gjort endel fremskridt i erkjendelsen af fænomenerne. I aaret 1672 fandt saaledes Richer, at en og samme pendel svingede langsommere i Cayenne end i Paris og Huygens paaviste, at aarsagen hertil var, dels jordens omdreining om dens akse, dels at den ikke er nøiagtig kugleformet. Her kan det ogsaa være stedet til at gjøre opmerksom paa, at ved alle undersøgelser, hvor vi har med maalinger af en eller anden art at gjøre, der maa vi tage hensyn til vore iagttagelsesredskabers ufuldkommenhed. Vore sansers skarphed særlig vort øies er umaadelig stor, og vi kan yderligere skjærpe den ved forskjellige redskaber, som f. eks. mikroskopet. Men denne skarphed har dog sin grænse, og ved alle maalninger er det derfor uundgaaeligt, at der begaaes feil. Disse iagttagelsesfeil kan vi tildels formindske

derved, at vi ofte gjentager vedkommende iagttagelse; thi endel af feilene vil altid, uden nogen bestemt regel, virke henimod forøgelse eller formindskelse af resultatet. Naar vi derfor tager det aritmetiske middeltal af talrige enkelte forsøgsresultater, saa vil vi altid komme den virkelige værdi nærmere. Mathematiken lærer os ogsaa, hvorledes vi, af et givet antal enkelte, paa empirisk vei fundne værdier, kan beregne, hvor stor den feil er, som endnu kan klæbe ved gjennemsnitstallet, og hvor stort dettes paalidelighed derfor er. Der gives imidlertid ogsaa tilfælde, hvor feilene, paa grund af omstændighederne, altid kommer at hælde mere til den ene end til den anden side, og hvor altsaa resultaterne af maalingen altid er enten for store eller for smaa. Alt dette maa den, der anstiller forsøget, tage hensyn til, naar han vil faa et tilforladeligt resultat af sine eksperimenter.

Resultatet af saadanne maalninger fremtræder altid som to rækker af størrelser, der udsiger, hvorledes fænomenet forandrer sig, naar den betingelse, hvis indflydelse vi vil undersøge, antager forskjellige værdier. Hvis vi f. eks. undersøger, hvilke veilængder et faldende legeme gjennemløber i forskjellige faldtider saa finder vi følgende:

I et sekund falder det . . . . . 4.9 meter
- to — — . . . . . 19.6 —
- tre — — . . . . . 44.1 —
- fire — — . . . . . 78.4 —

Dette resultat kan vi fremstille i oversigtlig, tabellarisk form saaledes:

Faldtider:	1,	2,	3,	4	sekund
Veilængder:	4.9,	19.6,	44.1,	78.4	meter

Hvad lærer nu denne tabel os? Den udsiger, at vi ved fire, saa nøiagtig som muligt udførte, forsøg, for de fire faldtider 1 sek., 2 sek. 3 sek. og 4 sek., har fundet faldhøiderne at være 4.9 m., 19.6 m., 44.1 m. og 78.4 m. (Hver af disse værdier er kanske atter middeltallet af et stort antal enkelte forsøg, hvad der gjør dem mere paalidelige uden at forandre noget i deres indbyrdes forhold). Betragtningen af disse fire værdier viser os, at faldhøiderne staar i et simpelt forhold til hinanden og til de tilsvarende faldtider. De kan fremstilles i form af produkter af grundtallet 4.9 (faldhøiden i 1 sek.) med kvadratet[1]) af faldtiden. Vi kan da opstille den paastand, at dette for-

[1]) Ved „kvadrat" forstaar man som bekjendt det produkt som fremkommer, naar en størrelse multipliceres med sig selv. Kvadratet af 2 er 4, kvadratet af 4 er 16 o. s. v.

hold ikke alene gjælder for de fire faldtider, vi har undersøgt, men for en hvilkensomhelst faldtid.

Hvad vi da gjør, er tydeligvis intet andet end at drage det, vi kaldte en induktionsslutning. Men denne slutning har endnu noget hypothetisk ved sig. Og nu er det ogsaa klart, hvad vi skal gjøre forat prøve hypothesens rigtighed.

Hvis vor hypothese er rigtig, saa kan vi beregne, hvor stor faldhøide der svarer til en hvilkensomhelst faldtid f. eks. 10 sek. Vi vilde da finde en værdi af 490 m. Denne beregning er et tilfælde af deduktionsslutning, idet vi fra vor hypothese (som vi foreløbig antager for rigtig) slutter noget med hensyn til et tilfælde, som vi gjennem iagttagelse ikke ved noget om. Denne slutning kan nu prøves gjennem et nyt forsøg, idet vi lader et legeme falde i 10 sekunder; derved finder vi, at det falder akkurat 490 meter. Gjentager vi saa forsøget med en faldtid af f. eks. $2^1/_2$ sek. saa finder vi fremdeles det samme tal, som vi ved beregning kommer til, 30.425 m. Og vender vi forsøgene om og lader legemet falde en bestemt veilængde, idet vi iagttager, hvor lang tid, der hver gang medgaar til faldet, saa vil vi bestandig kunne overbevise os om, at resultatet stemmer overens med det, som vi ifølge vor hypothese kunde regne os til.

Først nu holder vi hypothesen for at være et rigtigt udtryk for kjendsgjerningerne. Men dermed ophører den at være en hypothese og faar rang og værdighed som naturlov. I virkeligheden har vore betragtninger ført os til endel af de love, der i fysiken kjendes under navn af de Galileiske faldlove, idet vi paa grundlag af vore forsøg kan opstille den sætning, at ved frit fald er de gjennemløbne veilængder proportionale med kvadratet af faldtiderne.

Ligesom i dette kan vi ogsaa i andre tilfælde aflede naturlove af gode iagttagelser og rigtigt anstillede forsøg. Men det er ikke altid, at forholdene er saa enkle som i dette eksempel, og ofte er vi nødt til at nøie os med tilnærmelser til sandheden, naar omstændighederne ikke tillader nøiagtig maalning. En særlig vanskelighed frembyder ogsaa de tilfælde, hvor ikke en, men flere omstændigheder har indflydelse paa det endelige resultat. Saaledes er det f. eks. ganske sikkert fastslaaet, at alderen har indflydelse paa dødeligheden. Angaaende dette i mange henseender interessante og vigtige spørgsmaal kan vi paa statistisk vei skaffe os oplysninger, idet vi af dødsfaldstabellerne

kan se, hvor mange mennesker, som er døde i et bestemt distrikt og hvilken alder hver af disse havde naaet. Resultatet af en saadan undersøgelse vilde være, at dødeligheden i det første leveaar, og særlig i de første maaneder, er meget stor, at den aftager jevnt til omtrent det fjortende aar for derefter igjen at stige langsomt til omtrent det fem og femtiende aar, efter hvilken tid den igjen vokser raskt. Vi ved imidlertid, at de aarsager, som i det enkelte tilfælde bevirker et individs død, er af den forskjelligste slags: medfødt svaghed, utilstrækkelig ernæring, sygdomme, ulykkestilfælde o. s. v. Alle disse omstændigheder summerer sig for hvert alderstrins vedkommende paa forskjellig maade, og derved fremkommer det almindelige resultat, vi har fundet. Først ved at granske videre og ved at bestemme den virkning, hver enkelt aarsag har paa det endelige resultat, kan vi derfor komme til endelig klarhed over sagen, forsaavidt kjendsgjerningerne angaar.

Og paa samme maade som i dette eksempel er det med alle naturvidenskabens problemer. Udholdende flid og rastløst arbeide af talrige generationer af forskere er nødvendigt blot for at bringe selve kjendsgjerningerne saavidt paa det rene, at man kan faa et overblik over sammenhængen mellem dem. Lykkes det ved opstillingen af en god hypothese ligesom at forudane den formodentlige sammenhæng, saa viser det os den vei, som den videre forskning har at følge. Videnskabsmandens hele skarpsind kan da anvendes paa at trænge videre frem paa denne vei og undersøge de mindste enkeltheder, som frembyder sig for iagttagelsen. Jo videre vi trænger frem, desto flere nye spørgsmaal træder os imidlertid imøde. Og derfor vil der endnu trænges mange, mange aars roligt og vedholdende arbeide og nye synspunkter vil stadig frembyde sig; men altid vil enhver ny erobring, hvor ubetydelig den end i og for sig kan være, bringe os et skridt videre frem mod det endelige og store maal: erkjendelsen af sammenhængen mellem alle naturens fænomener.

Bastarder blandt hønsefuglene.

Det er som bekjendt en almengjældende naturlov, at arterne, saavel inden dyreriget som planteriget, vedligeholdes paa den maade,

at to individer af samme art parrer sig med hinanden, og at deres afkom udrustes med de for vedkommende art eiendommelige egenskaber, som skiller den fra alle andre arter. Det har imidlertid længe været kjendt, at ogsaa individer af forskjellige arter, ja endog af forskjellig slegt og familie, ved parring med hinanden kan frembringe afkom, bastarder, som i udseende og egenskaber forøvrigt bliver en mellemting mellem begge forældre. Hvad der kan være grunden til saadanne illegitime forbindelser mellem dyr eller planter, som befinder sig i sin naturtilstand, ved vi ikke med sikkerhed. Hos husdyr og kulturplanter er det derimod ofte mennesket, som foranlediger individer, tilhørende forskjellige arter, til at parre sig med hinanden. Helt fra de ældste tider er jo dette skeet med hest og æsel, og bastarder mellem disse er jo vel kjendte under navnene muldyr og mulæsel.

Blandt de vilde fugle er det særlig hønsefuglene, som fremfor andre udmerker sig ved bastarddannelse, idet man kjender bastarder mellem aarfugl og tiur, aarfugl og rype, aarfugl og hjerpe, tiur og rype, rype og hjerpe, samt mellem dal- og fjeldrype. Den mest kjendte og almindeligste af disse bastarder er den først nævnte, den saakaldte rakkelhane, som i størrelse staar omtrent midt imellem forældrenes. Denne bastards hanner er mørkt farvede med violet metalglans paa hals og bryst; halen er indskaaret, men ikke saa dybt som hos aarhanen. Hunnerne ligner i farvetegning baade aarhøne og røi.

Den merkeligste af disse bastarder er dog rypetiuren eller bastarden mellem rype og røi, særlig fordi begge forældre er saa ulige i størrelse. Hidtil kjender man kun et eneste exemplar af denne bastard, som fangedes afvigte vinter i snare i Nordland og indsendtes til Bergens museum, i hvis „Aarsberetning for 1889" det er beskrevet af konservator James Grieg.

Størrelsen af denne bastard er omtrent som en røis. Farven er overveiende hvid med iblandet brunt, sort og graat, altsaa mindende om begge forældres. Brystet er metalglindsende grønt som tiurens. Nebbet ligner mest rypens, men er kraftigere (se hosstaaende tegninger af hovederne af rype, tiur og rypetiur). Hos rypen er tæerne helt fjerklædte, hos tiuren er de nøgne, hos bastarden er de kun delvis fjerklædte. Endog i skelettet viser bastarden sig som en mellemting mellem begge forældre. Bastarden er en han.

En bastard, som i vinterdragt minder noget om rypetiuren, er

Dalrype.
(Nat. st.)

Rypetiur.
($^3/_4$ nat. st.)

Tiur.
($^1/_2$ nat. st.)

rypeorren eller bastarden mellem rype og aarfugl. Den skilles dog let fra denne baade derved, at den er mindre og ved sin indskaarne hale, som minder om aarhanens. Halen hos rypetiuren er nemlig tvert afskaaren eller ubetydelig afrundet. Desuden er brystet hos rypeorren sort og ikke som hos rypetiuren grønt.

Der kunde være spørgsmaal om, fra hvilken af vore to rypearter vor bastard stammer. Dog er det antageligvis dalrypen, som er den ene af forældrene, idet jo den holder til paa samme steder som tiuren, hvilket derimod ikke er tilfældet med fjeldrypen. Videre er det antageligt, at bastarden er fremkommet ved parring mellem røi og rype, da det synes lidet rimeligt, at en rypehun skulde kunne frembringe et afkom, som overtræffer hende selv saa meget i størrelse.

Rakkelhanen antager man er afkom af aarhane og røi, ligesom at rypeorren er fremkommet af rypehan og aarhøne. I begge tilfælde har altsaa faderen været den mindre af de sig parrende arter.

Ønskeligt vilde det være, om der hos dem, som sælger eller kjøber fugl, kunde vækkes større opmerksomhed for disse interessante bastarder, og om der kunde skaffes oplysninger om deres levesæt o. s. v. Under alle omstændigheder vilde det, for at man kan faa saa vidt muligt kjendskab til dem, være til god hjælp om de, naar de blev paatrufne, indsendtes til en af vore offentlige samlinger.

A. Appellöf.

Kunstig frugtavl.[1]

Gad vide, hvorledes en havebrugskongres for tredive aar siden vilde have optaget det, om en havde kommet og sagt til den: „Jeg har opfundet et nyt slags frugtavl, som vil gjøre os uafhængige af aarstiderne og sætte os istand til at høste om vinteren og om vaaren, ved hvilket solen bliver afløst af stenkullet, og hvor vi ikke er udsatte for at lide tab paa grund af ugunstige varmeforholde, da vi har det i vor magt selv at bestemme temperaturen. Frugtavlen vil paa denne maade gjøres langt simplere og lettere. Frembringelsen af en rig høst vil blot være afhængig af, at man forstaar at iagttage visse regler, som med tiden vil kunne gjøres lige bestemte og blive lige nøiagtige som kemiske formler.“

---

[1]) Af Emmanuel Ratoin i *Revue scientifique.*

„Jeg har beregnet, hvor meget varme der trænges forat modne en fersken, og hvor mange kilogram kul der gaar til forat frembringe et pund druer."

„Og disse beregninger viser, at ikke alene er den nye frugtavl mulig, men den er saagar særdeles lønnende."

Vi har let forat tro, at en landbrugskongres, som man havde forelagt et saadant thema, vilde have troet sig vanæret, hvis den havde villet tage det under behandling.

Ved første blik synes ogsaa virkelig tanken med den kunstige frugtavl temmelig absurd, men den hører til de praktiske absurditeter. De første frugtavlere, som forsøgte den, leverede meget snart bevis herfor.

I 1859 solgte en af dem, som i Belgien begyndte med den kunstige frugtavl, hr. de Goes, de druer, som var voksede i hans drivhuse, for 45 à 50 frcs. pr. kilo, og ogsaa i England, hvor Meredith begyndte forsøgene, viste det sig, at drivhusavlen kunde være indbringende nok.

Meridith fik snart efterfølgere, og for tiden er antallet af engelske „vineries", som de gjerne kaldes, da drueproduktionen er en af de vigtigste, skjønt langtfra den eneste, branche, meget betydeligt. Paa øerne Jersey og Guernsey er der af de store grundeiere anlagt store etablissementer af denne slags, hvis frembringelser alle gaar til London og de andre engelske storbyer.

England forbruger i virkeligheden alt, hvad der produceres i selve landet, og optager ogsaa en hel del, af hvad der avles i Belgien. Fra dette sidste land forsynes desuden ogsaa Tyskland, Holland, en del af Frankrige med druer, og at det ikke er smaa summer, det her dreier sig om, fremgaar af, at den belgiske udførsel af taffeldruer i 1870 havde en værdi af 2 884 993 frcs.; i 1880 var den steget til 6 480 623 frcs. og i 1887 til over 9 millioner. Og siden er antallet af drivhuse fremdeles tiltaget ganske betydeligt. Alene paa et enkelt sted, Hoylaest, er der saaledes siden 1888 bygget mere end fem hundrede drivhuse, men det er jo rigtignok ogsaa et af de vigtigste centrer for den kunstige frugtavl, takket være brødrene Sohie.

Hvilket omfang disse etablissementer har, faar man et indtryk af ved at høre, at der til opvarmning af drivhusene medgaar mellem femten og atten hundrede jernbanevogne med stenkul, og at en dampsag hele aaret igjennem har nok at gjøre med at fabrikere kasser til

den daglige forsendelse af varerne. Og hvad drivhusenes størrelse angaar, saa har de et fladeindhold af tilsammen mere end tyve hektar, og deres antal tiltager hvert aar.

Ogsaa paa mange andre steder i Belgien drives der kunstig frugtavl i stor udstrækning ligesom ogsaa paa endel steder i Frankrige, ikke mindst i den sydlige del. Foruden druer er det særlig ferskener og jordbær, som er gjenstand for drivhusdyrkning, og saa dyrkes der jo masser af blomster paa denne maade og endel grøntsager (asparges og blomkaal). I England har man i den senere tid ogsaa gjort meget heldige forsøg med endel planter som tomater, ananas, bananer o. fl. a. Frugter af alle disse slags, vokset i engelsk jord, bringes stadig til torvs i London. Derimod er det — merkelig nok — trods mange forsøg ikke lykkedes at opnaa heldige resultater ved kunstig drivning af de almindelige frugttræer, som kirsebær, æble og pære, og selv af de arter, som trives godt, gjælder det at vælge hensigtsmæssige varieteter, noget, som især i begyndelsen voldte adskillig vanskelighed, især for druernes vedkommende.

Ogsaa den kunstige drueavl har forresten sine aarstider, som dog er aldeles forskjellige fra de naturlige, idet „høsten" falder om vinteren og vaaren. Druer af den saakaldte „første sæson" bringes paa markedet i marts og fremkommer paa vinstokke, som blomster omkring den 20de januar. Druerne af anden sæson modnes i mai, og den tredie sæson endelig falder i juni. Alle disse druer frembringes i opvarmede drivhuse, mens de, som fremkommer i august, stammer fra vinstokke, der er indplantede i kolde drivhus.

Selv for de førstes vedkommende er produktionsomkostningerne ikke meget store, da der ikke behøves synderlig meget stel med vinstokkene. Selv et meget stort etablissement, hvis kapital beløber sig til 100 000 frcs., hjælper sig med et halvt dusin arbeidere. Den vigtigste udgift er selvfølgelig kullene, af hvilke der medgaar en hel del, 40 til 45 kilogram til hvert pund druer, efter hvad man sædvanlig regner i Belgien. Derfor er det i regelen fordelagtigt at lægge etablissementerne saa nær som muligt ved grubedistrikterne. Det er forresten noksaa merkeligt, at man har naaet til at kunne fastsætte forholdet mellem druer og kul. Kunde man komme til at dyrke planter ved kunstigt lys, saa man kunde gjøre sig uafhængig foruden af varmeforholdene ogsaa af lyset, saa vilde man have taget skridtet fuldt ud, og selv paa vore breddegrader, hvor de korte vinterdage

indtil videre forbyder indførselen af den kunstige frugtavl, vilde vi selv i vintermaanederne kunne glæde os ved „hjemmegjort" bordfrugt.

Forresten er det et spørgsmaal, som kanske kunde fortjene at blive taget under overveielse, om ikke den kunstige frugtavl, særlig af druer, skulde være lønnende ogsaa hos os. Selv om man ikke kan tænke paa at frembringe druer i den tid (januar til mai), da de staar høiest i pris (5—8 frcs. pr kilo), saa maatte det kanske gaa an at tilfredsstille ialfald vort eget lands behov, i de sidste par maaneder før frilandsdruerne blir bragt paa markedet. Kanske kunde det være en lønnende forretning for en foretagsom gartner og lys har vi saa meget af i sommermaanederne, at modningen burde kunne gaa hurtig for sig.

—t.

Silke af cellulose.

En ny fremtidsudsigt for vor træmasse.

Det problem, paa kunstig vei at fremstille et tekstilstof, der kan konkurrere med silken, har i lange tider beskjæftiget kemikerne og synes nu at være endelig løst, saagar efter to forskjellige fremgangsmaader.

Den første og ældste skriver sig fra en franskmand ved navn Chardonnet, som benytter sig af den nitrerede celluloses[1]) opløselighed i alkohol og æther forat frembringe de silkelignende traade. Det stof, han anvender, er en slags kollodium, som spindes ud til fine traade.

Som udgangspunkt for fremstillingen kan man benytte hvilkensomhelst cellulose, naar den blot er tilstrækkelig ren; Chardonnet har især anvendt bomuld og træmasse, fremstillet paa kemisk vei af lette vedsorter. Af disse stoffer fremstiller han en ren salpetersyreforbindelse, der er opløselig i en blanding af 38 dele æther med 42 dele

---

[1]) Cellulose er (i kemisk forstand) det stof, der udgjør hovedmassen af planternes cellevægge. I temmelig ren tilstand foreligger det i filtrerpapir og bomuld, i temmelig uren i alslags ved. Ved at behandles med salpetersyre („nitreres") bliver cellulosen kemisk forandret, saa den bliver opløselig i en blanding af de nedenfor nævnte stoffer; collodium er en saadan opløsning. Skydebomuld er nitreret cellulose.

alkohol, saaledes at 100 dele af blandingen opløser 6.5 dele cellulosenitrat.

Den kollodium, som faaes paa denne maade, fyldes i en kobberbeholder, i hvilken den ved hjælp af en pumpe kan udsættes for et tryk af flere atmosfærer, og som nedentil fortsætter sig i et rør, i hvilket der er indsat en række glasrør, som er uddragne i overordentlig fine spidser. Hvert af disse glasrør er omgivet af et oventil aabent videre rør, der gjennem et paa siden anbragt tilløb kan fyldes med vand, saaledes at glasrørets fine aabning stadig kan holdes oversvømmet med friskt vand. Naar en overordentlig fin straale presses ud gjennem røraabningen, kommer den straks i berøring med vandet og stivner derved øieblikkelig til en solid traad, der gribes af en pincet og føres til en snelle, paa hvilken den opvikles. Forat ikke noget af opløsningsmidlet skal gaa tabt, er baade rørene og snellerne indesluttede i en tæt glaskasse, i hvilken der stadig cirkulerer opvarmet luft. Denne tørrer traaden og optager i sig æther og alkoholdampene, som den ved afkjøling, idet den forlader apparatet, bringes til atter at afgive.

Den saaledes fremstillede silke har imidlertid den uheldige egenskab fremdeles at være opløselig i alkohol-æther og at eksplodere, naar den antændes. Disse egenskaber fratages den ved fornyet behandling med sterk salpetersyre under svag opvarmning, hvorved traadene tillige faar en saadan beskaffenhed, at de med stor lethed opsuger i sig forskjellige farvestoffe og salte. Ved at behandles med fosforsur ammoniak kan de derpaa gjøres, om ikke ganske uforbrændelige, saa dog ligesaa ufarlige som bomulds eller hampefibre, og eksplodere gjør de som sagt ikke efter salpetersyrebehandlingen.

Den kunstige silkes specifike vegt er omtrent ens med den naturliges; dens styrke er noget mindre, elasticiteten den samme og glansen større end hos den kunstige. Med hensyn til farvning forholder begge sorter sig paafaldende lige, hvad der er ganske merkeligt og tyder paa adskillig indre lighed, da alle andre tekstilstoffer i saa henseende er ganske forskjellige fra silken.

Chardonnet udstillede paa sidste pariserudstilling nogle smaa tøiprøver, fremstillede af kunstig silke, og har solgt sin opfindelse til et amerikansk selskab for 1 million frcs.

Den anden løsning af det interessante problem skriver sig ogsaa fra en franskmand, Vivier, der ogsaa gaar ud fra cellulosen som raa-

materiale. Han anvender almindelig træmasse, der dog maa være overordentlig finmalet, nitrerer den paa almindelig vis, blander den med nogle procent gelatine og opløser blandingen i iseddike (vandfri eddikesyre), der, sammen med en hel del biprodukter, fremstilles ved destillation af løvtræ. Hvorledes han saa videre bærer sig ad forat faa opløsningen forvandlet til silketraade, derom oplyser *Revue scientifique*, hvorfra vi har hentet disse meddelelser, intet. „Den franske silke" som Vivier kalder sit fabrikat, er meget sterk, om end ikke fuldt saa sterk som naturlig silke, som den forøvrigt ligner meget, og som den med hensyn til smuk glans endog overgaar.

Skjønt de her gjengivne meddelelser ikke paa alle punkter er saa udtømmende, som ønskeligt kunde være, saa synes dog saameget utvivlsomt, at det kun er et tidsspørgsmaal, naar det skal lykkes at forvandle simpel træmasse til et stof, som i et og alt kan optage kampen med silkeormens kostbare spind. Begge de omtalte fremgangsmaader synes i den henseende at være særdeles løfterige, skjønt de endnu maa, og visselig ogsaa kan, være gjenstand for adskillige forbedringer. Det er derfor noksaa sandsynligt, at det blot er et tidsspørgsmaal, naar vort land vil være istand til at indtage en plads, og det kanske en ganske fremtrædende, i rækken af silkeproducerende lande. Selv om ikke furen og granen egner sig synderlig til at benyttes paa denne maade — hvad der dog ingenlunde er sikkert — saa er der al sandsynlighed for, at vore efterkommere i næste generation vil kunne klæde sig i kostelige stoffer, fremstillet af birkeved. *Qui vivra verra!*

I. B.

En hermafrodit bogfink.

Mens de fleste lavere dyr, der formerer sig ved kjønnet forplantning, er hermafroditer, idet der nemlig i samme individ findes baade mandlige og de kvindelige forplantningsorganer, er de høiere dyr, hvirveldyrene, særkjønnede; hos dem findes de mandlige og kvindelige organer i forskjellige individer; forat de skal kunne formere sig, tiltrænges altsaa to individer, en han og hun. En undtagelse herfra er en del fiske, saaledes er den ved vore kyster almin-

deligt forekommende slimaal *(myxine glutinosa)* hermafroditisk. I langtid kjendtes kun hunnerne af denne merkelige fisk, de seneste undersøgelser har imidlertid vist, at slimaalen som ung er en han, men efterhvert som den vokser, fortrænges de mandlige organer, testiklerne, og erstattes af de kvindelige, egstokkene, saa den, naar den er bleven fuldt udviklet, er bleven en hun. Blandt de høiere hvirveldyr er derimod hermafroditisme yderst sjelden og maa betragtes som en abnormitet. Blandt pattedyrene er den endog endnu ikke med sikkerhed bleven iagttaget, thi de saakaldte hermafroditer, som man af og til ser omtalt, har, saavidt vides, ved nøiere anatomiske undersøgelser vist sig at være særkjønnede.

Et meget interessant eksempel paa hermafroditisme blandt fuglene beskriver professor Max Weber i sidste hefte af Zoologischer Anzeiger (nr. 344). Fuglen, en bogfink *(fringilla coelebs)* var paa venstre side farvet som en hun, paa høire derimod som en fuldt udviklet han i parringsdragten. Der var saaledes allerede ved det første syn af fuglen al grund til at tro, at her forelaa en hermafroditisme, da jo venstre side, hvor som bekjendt egstokken ligger hos fuglene, var farvet som en normal hun. En nøiere anatomisk undersøgelse viste ogsaa, at der paa venstre side laa en egstok 3.5 mm. lang, 2 mm. bred, der kun var lidt mindre end en normal huns egstok, som var skudt omtrent samtidig med denne fugl. Denne differents har imidlertid lidet at sige, da egstokken er underkastet betydelige individuelle variationer; vigtigere er det, at den mikroskopiske undersøgelse gav samme billede af egstokkene; i begge var de steder, hvor eggene dannes, folliklerne, lige udviklede. Bogfinkens egstok maa saaledes siges at have været normal forplantningsdygtig.

Paa høire side fandtes en liden rund testikel, som omtrent havde samme størrelse som en normal hans. Tynde snit af testiklen viste under mikroskopet, at den endnu var umoden, men ellers fuldt normal. Fuglen maa saaledes siges, at være en egte voksen hermafrodit med normalt udviklede kjønsorganer. Denne bogfink er den første fugl, som med sikkerhed vides at have været hermafroditisk. Man kjender nogle andre eksempler paa fugle, der har havt en lignende dragt, men desværre er de ikke blevne anatomisk undersøgte, hvad der er nødvendigt, da en tilsyneladende hermafroditisme oftere forekommer blandt fuglene.

Denne hermafrodit viser paa det tydeligste, at kjønsorganerne hos de voksne fugle ved en eller anden nervevirksomhed indvirker

paa de stoffer, der tjener til ernæring for fjærene; thi hvorledes skal man ellers forklare, at blot høire side, hvor testiklen laa, havde hannens farve, mens den venstre, hvor egstokken laa, var farvet som en hun.

Hermafroditisme forekommer hos alle de høiere dyr, ogsaa hos mennesket, paa et vist meget tidligt stadium af udviklingen, eller rettere sagt er alle dyr paa dette stadium indifferente, men gjemmer i sig betingelserne baade til at blive en han og hun. Det organ, kimkjertelen, hvoraf kjønsorganerne senere udvikler sig, indeholder nemlig i sin perifere, fordre del de betingelser og de elementer, hvoraf senere det kvindelige organ, egstokken udvikles, i den bagre centrale del derimod grundelementerne til det mandlige organ, testikelen. Under dyrets videre udvikling udvikles nu enten den fordre del paa den bagre dels bekostning til egstok, og dyret blir en hun, eller omvendt. Hvad der bevirker denne forskjellige udvikling hos de forskjellige individer, kjender vi for tiden ikke. Undertiden synes der at foregaa en spaltning af kimkjertlene, der er nemlig to, en paa hver side, hvorved baade de fordre og de bagre dele udvikler sig selvstændigt, hvorved individet faar to egstokke og to testikler og det blir hermafroditisk. Af og til kan i den ene kimkjertel den mandlige del udvikle sig, i den anden den kvindelige, hvorved vi paa den ene side faar en egstok, paa den anden en testikel. Det er denne slags hermafroditisme, som findes hos den heromtalte bogfink. *J. G.*

Mindre meddelelser.

Merkeligt naturfænomen. Af det tyske tidsskrift *Globus* har vi af hr. sekretær K. Bing modtaget et nummer, hvori der findes omtalt et høist mystisk fænomen, der skal forekomme i Lysefjorden. Den hele historie er noget uklar, men da den engang er kommen paa tale, vilde vi bringe den frem her for muligens gjennem nogen af vore læsere at faa vide, om, og i tilfælde hvad, der ligger til grund for den.

Ved den sydlige bred af Lysefjorden findes der en brat klippevæg under et fjeld, der kaldes Kjerag; denne er fænomenets sæde. Af denne klippevæg skal der til sine tider skyde frem noget, der i en ældre beskrivelse (af premierløitnant Krefting, der selv har seet fænomenet), beskrives som en „lysstraale, der skjød ud af klippen i horizontal retning og naaede omtrent midtfjords, hvor den opløste sig og

forsvandt. Straalen var meget hvid og sterk, men spredte intet lys omkring sig.“ Samtidig med at „lysstraalen“ viste sig, hørtes der en overordentlig sterk bragen.

Gaardbruger Nærebø, hvem hr. Bing har henvendt sig til forat faa vide nærmere besked, meddeler, at fænomenet ingenlunde er sjeldent, at det varer omtrent fire minutter og ledsages af en lyd, der ligner den, som frembringes, naar man ryster en blikplade. Han betegner „lysstraalen“, som noget, der mere ligner den hvide vandstøv, som stiger op fra foden af høie vandfald.

Lignende „lysfænomener“ skal ifølge A. Vibe (i *Petermanns Mittheilungen* 1860) forekomme ved gaarden Molaup ved Jørundfjord og ved Hustad i Olafsdal (?), og efter hvad skolebestyrer Bendixen meddeler red., har han paa Nordmøre, i Aure prestegjæld, paatruffet beretning om noget ganske tilsvarende og selv været paa stedet, hvor fænomenet foregik, dog uden at se det eller se noget særlig merkeligt ved fjeldvæggen. I sine notiser finder hr. Bendixen følgende: „Ovenfor gaarden Fivelen ved Drömnæssund ligger Trapbjerget med en stor hammer, Skytteren, hvorfra af og til kommer kogende vand ret ud i søiler eller sterke straaler, først med et stød som af et skarpt mineskud og siden med tre eller fire svagere. Straalerne kommer ikke fra samme sted, men fra forskjellige sprækker i hammeren. Der synes i det hele at være mange saadanne, hvis rand tildels er sterkt udvidet. Hammeren er besaaet med hvide pletter, som det synes af opløst kalk. Fænomenet skal især vise sig ved uveir. En foran hammeren staaende birk skal bøies under stødene som af en voldsom vind.“

Efter disse beretninger synes det sikkert, at man ikke har med nogetslags „lysfænomen“ at gjøre. Det hele reducerer sig efter al rimelighed til en skumsprøit, der ved visse slags vind gyver ud af sprækker i fjeldet. Er der en sprække i fjeldet og er der i denne et lidet vandløb, saa lader det sig let tænke, at vinden under visse omstændigheder kan presses igjennem sprækken paa en saadan maade, og med saadan heftighed, at den driver vandet med sig og fordeler det til en skumsprøit, der staar som en hvid damp ud af sprækkeaabningen. Eller den kunde kanske, skjønt det er vel mindre sandsynligt, tænkes at virke paa det paa tvers af sprækken nedrindende vand paa lignende maade som blæsten i en af de sædvanlige vinkelbøiede *rafraichisseurs* virker paa *eau de cognen.* Der skal jo ikke stor blæst til forat drive en noksaa ordentlig straale af finfordelt vædske

ud af disse rør. Og noget bevis for, at dampen er „kogende" er der jo ikke. *J. B.*

Bæver i Sætersdalen. Hr. lensmand Ole Lund i Valle skriver: Ifjor sommer har man seet merker efter bæveren paa et par pladse, nemlig i Bosvandet i Byhle sogn, 3 km. vest for Byhle kirke og i Findalen i Valle. Paa begge steder har den gnavet af træstammer paa 10 cm. tykkelse. Det er især aspetrær, den gnaver af. I Bosvandet har man ogsaa seet dyret selv, men kun et eksemplar. Det antages imidlertid, at der er flere.

Edison som læge. Den berømte opfinder lider sterkt af gigt, og det har bragt ham til at gjøre en ekskursion ind paa det medicinske omraade med sine opfindelser. Gigt skyldes for en væsentlig del ansamlinger af urinsur natron under huden eller i leddene. Er ansamlingerne tilstrækkelig store, saa opstaar der gigtknuder. Som kur mod gigt har man derfor anvendt forskjellige lithiumsalte, der dekomponer afsætningerne og forvandler dem til opløselige salte, som kan fjernes gjennem de naturlige udsondringer. Tidligere har man altid givet lithiumsalte som indvendig medicin og virkningen har som regel været liden.

Edison har nu fundet paa en ny anvendelsesmethode for medikamentet, idet han gaar ud fra et meget kjendt fænomen, den elektriske diosmose. Leder man en elektrisk strøm gjennem en vædske, der befinder sig i et kar, som paa midten er delt ved en porøs hinde, saa driver den elektriske strøm vædsken med sig fra den ene halvdel af karret til den anden. Dette benytter Edison sig af. Han lader sine patienter stikke den ene haand ned i et kar med lithiumopløsning, medens den anden holdes i en opløsning af kogsalt, og saa lader han der gaa en elektrisk strøm, saa sterk som patienten kan taale, fra lithiumopløsningen gjennem patienten til kogsaltopløsningen. Derved drives lithiumet, som Edison eksperimentelt har paavist, ind i kroppen, som den atter forlader gjennem urinen. Og paa veien tager den altsaa, efter hvad der berettes, de gigtiske afsætninger med sig. Edison vil allerede have udført flere heldige kure med sin methode, og der er ifølge *Revue scientifique* adskilligt, som taler for dens anvendelighed, saavel ligeoverfor gigt som ligeoverfor andre sygdomme. Det er jo ikke blot lithiumsalte, men ethvert andet medikament, som paa den maade kan anvendes.

Kochs lymfe.

Det hemmelighedsfulde slør, der hvilede over det Kochske middel, dets natur og oprindelse, er kastet; i Deutsche medicinische Wochenschrift no. 3 dette aar redegjør Koch selv for, hvorledes han opdagede og fremstillede det.

Midlet opdagedes ved indpodningsforsøg med renkulturer af tuberkelbaciller paa marsvin.

Naar disse dyr indpodes gjennem huden med tuberkelbaciller, rendyrkede paa kunstigt næringsstof, faar de et saar der, hvor indpodningen er gjort. Dette gror imidlertid snart igjen; men efter 10—14 dage kommer der en liden haard knude paa indpodningsstedet; denne bryder saa op, og der kommer et saar, som holder sig aabent, til dyret dør. Dette gjaldt forhen friske marsvin. Indpoder man derimod renkultur af tuberkelbaciller paa marsvin, der er gjort tuberkuløse nogen tid i forveien, faar disse ingen knude paa indpodningsstedet; men dagen efter, eller 2 dage efter indpodningen, blir det sted, hvor denne er gjort, haardt og faar en mørkere farve; denne griber om sig i 0.5—1 cms. udstrækning i diameter, og i de følgende dage viser det sig, at huden her afdør, tilslut afstødes den, og der kommer et aabent, fladt saar, der snart tilheles og det varigt; kjertlerne i nærheden svulmer ikke op, er altsaa ikke smittede. Denne eiendommelige forskjel i maaden, hvorpaa de levende tuberkelbaciller virker paa huden af et forhen friskt og af et allerede tuberkuløst marsvin, den gjælder ogsaa for dræbte tuberkelbaciller, hvordan de saa end er dræbt — ved høi eller lav temperatur eller ved kemiske midler.

Efterat Koch havde observeret dette forhold, studerede han det nøiere og fandt noget endda merkeligere.

Dræbes renkulturer af tuberkelbaciller, rives de saa ud i vand og opslemmes heri, saa frembringer de ved indpodning, selv i store

mængder hos friske marsvin kun verk, byld, paa indpodningsstedet; tuberkuløse marsvin derimod dræbes, og det selv af smaa mængder, i løbet af 6—48 timer. En dose, der er lidt mindre end den dræbende, frembringer afdøen af huden paa indpodningsstedet, og tages en endnu tyndere opslemning, saa tynd at den er saavidt uklar, da blir dyrene ikke alene i live, men indsprøites de i nogen tid med 1 og 2 dages pause, saa indtræder der en merkbar bedring i deres tilstand: indpodningssaaret blir mindre, tilheles tilslut med ar; de opsvulmede kjertler blir mindre: ernæringstilstanden bedres, og selve sygdomsprocessen stanser, hvis den ikke er kommet for langt da, og dyrene er altfor meget nedfor og afkræftede.

Koch saa altsaa, at tuberkulose kunde helbredes; men han saa ogsaa, at disse opslemninger af dræbte baciller ikke kunde bruges, da bacillerne blev liggende paa indpodningsstedet og frembragte verk og bylder; det virksomme stof opløstes derimod af organismens vædsker og førtes saa ved saftstrømmen rundt i det syge legeme.

At udtrække dette virksomme stof ogsaa udenfor organismen, ved kemiske midler, det maatte nu være opgaven.

Efter megen møie lykkedes dette Koch ved 40—50 pcts. glycerinopløsning; med denne vædske har han saa senere gjort sine eksperimenter paa dyr og mennesker, og med de samme vædsker gjør ogsaa nu hele lægeverdenen forsøg.

Midlet, som den nye kur mod tuberkulosen udøves med, er altsaa et glycerinudtræk af renkultiverede tuberkelbaciller. Foruden den virksomme substans opløser glycerinen ogsaa en del mineralsalte, farvestoffer og nogle andre ukjendte kemiske forbindelser — saakaldte ekstraktivstoffer. Det virksomme stof kan udfældes af glycerinopløsningen med concentreret spiritus; ekstraktivstofferne følger da ogsaa med, mens man kan faa fjernet farve stofferne — da har man en renere substans, men for praktisk anvendelse har dette ingen betydning, og gjør kun midlet unødig dyrt.

Hvad er nu denne virksomme substans? Ja, derpaa kan Koch selv kun svare med en formodning: sandsynligvis et derivat af eggehvidestoffer. Det staar iallefald disse nær, men det hører ikke til de saakaldte toxalbuminer, siger han. Toxalbuminer kaldes de giftige eggehvidestoffer, der dannes ved mikrobernes livsprocesser; disse taaler ikke høi temperatur og kan ikke i opløsning passere gjennem dyriske membraner (som præpareret svineblære etc.). Dette gjør derimod det

virksomme stof i Kochs middel. Mængden af virksom substans er efter Koch yderst ringe, udtrækket indeholder sandsynligvis kun en brøkdel af en procent.

Om midlets virkning mener Koch, at den ligner den proces, der almindelig finder sted under bacillens udvikling i det tuberkuløse væv. Bacillen frembringer en afdøen af cellerne omkring sig; men denne afdøen har kun en begrænset udstrækning, thi jo mere dræbt væv der opstaar om bacillen, des mindre blir dennes livsenergi, des mindre celledræbende stof kan den producere.

Med det nye middel skulde man da kunne frembringe afdøen af det tuberkuløse væv i videre udstrækning og derved gjøre bacillerne svækkede, ja kanske dræbe dem; det afdøde væv vilde saa med tiden smuldre hen, løsne, ekspederes ud og da ogsaa rive bacillerne med sig.

Nu ved vi altsaa, hvad Kochs middel er og det var ogsaa paa høi tid, thi fra alle kanter knurrede man; midlet sattes i klasse med „Larsens sundhedsbalsam“ eller med Brandts piller. Det var hvad vi kalder et arkanum og det er det egentlig fremdeles; nogen kemisk analyse har vi ikke, og den nøiagtige beskrivelse af midlets fremstilling, af alle processer i vegt og maal, den mangler ogsaa. Rygtet siger, at fremstillingen er meget vanskelig, selv for bakteriologer af fag, og indtil videre faar vi da trøste os med de smuler, vi kan faa fra Berlin.

C. Looft.

Bakteriernes indre bygning.

Vor viden om bakteriernes struktur har hidtil været yderst indskrænket, og vi har egentlig ikke vidst mere, end at vi kunde forestille os dem under billedet af yrsmaa, runde, stavformede eller korketrækkerlignende pølser, hvor skindet repræsenteredes af en yderst tynd, gjennemsigtig membran, indholdet af en mere eller mindre ensartet, tykflydende, levende masse (protoplasma). I denne saa man endel uklarheder, endel korn eller glinsende draaber af forskjellig sort, men organismernes lidenhed forhindrede os fra at faa nærmere rede paa organisationen.

Imidlertid har de optiske instrumenter stadig undergaaet forbedringer ligesom ogsaa de undersøgelses- og farvningsmethoder, som

anvendes forat klargjøre cellernes indre bygning, og ved benyttelse af de bedste hjælpemidler, som nutidens mikroskopiske videnskab stiller til vor disposition, synes det nu at være lykkes professor Bütschli i Zürich at bringe vor kjendskab ogsaa til bakteriernes indre struktur et godt skridt fremad.

Bakterierne er de mindste af alle kjendte organismer og tillige de aller primitiveste — efter hvad Bütschli mener, staar de de organismer meget nær, som først opstod paa jorden, en mening som dog ikke deles af alle. Derfor har deres indre bygning en ganske særlig interesse, og skjønt vi i regelen lader vore læsere slippe for mikro-

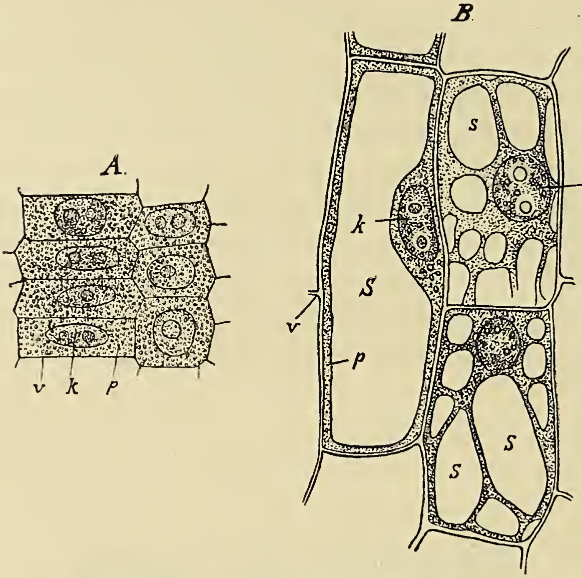


Fig. 1 A og B. Gjennemsnit gjennem forskjellige planteceller. (Sterk forst.)

skopiske finesser, saa finder vi god grund til for tilfældet at fravige dette princip. Først maa vi imidlertid forudskikke nogle bemerkninger om de cellers bygning, af hvilke de sædvanlige dyrs og planters legemer, som bekjendt, er opbyggede — som et hus er bygget af mursten forat benytte en meget haltende og meget gammel lignelse, der dog klargjør ialfald en side af forholdet.

En almindelig plantecelle, slig som vi finder tusenvis af dem f. eks. i spidsen af planternes fine rodtrevler, ser saaledes ud som fig. 1 B viser. Figuren er et sterkt forstørret gjennemsnit gjennem tre celler, der hver bestaar af en tynd hinde v, hvis indre er opfyldt af den

saakaldte cellekrop, der atter bestaar af forskjellige dele. Mest fremtrædende, men langtfra mest vigtig, er blandt disse en eller flere saftsække s, s, vandfyldte blærer, der er indleirede i det levende protoplasma p, og som ofte er saa store, at protoplasmaet kun som et tyndt belæg dækker væggens inderside (cellen længst tilvenstre). I protoplasmaet ligger der en saakaldt kjerne k, og ofte tillige grønne eller røde farvelegemer af forskjellig form, der ikke sees paa figuren, og som vi her ikke har noget med at gjøre.

Protoplasmaet med den deri indesluttede kjerne er cellens hovedbestanddele; det er cellens levende krop, til hvilket dens evne til at optage næring, vokse og formere sig er knyttet. Baade protoplasmaet og kjernen bestaar af stoffer, der i kemisk henseende er beslegtede med eggehviden, men hvis nærmere beskaffenhed vi ved altfor lidet om. Kun saameget ved vi, at hverken kjernen eller protoplasmaet er helt

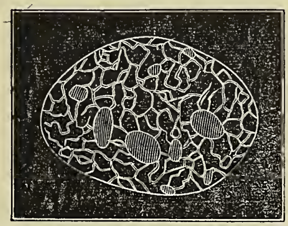


Fig. 2. En isoleret cellekjerne. (Meget sterk forst.)

igjennem ensartede masser. Kjernen bestaar saaledes af et netverk af en fastere substans, indleiret i en blødere masse af en noget forskjellig kemisk beskaffenhed, og muligens har ogsaa protoplasmaet en lignende struktur, der dog er svært vanskelig at paavise. Hvorledes kjernens struktur menes at være, ser man af fig. 2, hvor de hvide linier betegner „kjernenettet", mens den blødere grundmasse er sort. Cellens protoplasma og væg er i denne tegning udeladt.

Den bygning, vi her har antydet, har cellen hos de allerfleste planter og i enhver periode af plantens liv, kun mangler saftsækkene ofte, særlig hos ganske unge celler (fig. 1 A). Og en ganske tilsvarende bygning har de celler, af hvilke dyrenes legemer er opbyggede, fra de lavestes til de høiestes. Kun hos en del meget lavtstaaende planter, og saaledes fremfor alt hos bakterierne, har man ment at kjernen manglede; deres legeme bestaar blot af en enkelt celle og denne var intet andet, troede man, end en simpel protoplasmaklump omgivet af en fin hinde. Cellekjernen skulde da være en komplica-

tion, der var tilkommet paa et senere stadium i de levende væseners tilblivelseshistorie; urorganismerne bestod blot af en strukturløs protoplasmamasse, i besiddelse af liv, men uden indre organer og kanske ogsaa uden nogen hinde omkring.

Denne mening er bleven grundig rokket ved Bütschlis undersøgelser. Han kom tilfældigvis over et par arter spaltsop[1]), der har den merkelige eiendommelighed, at de kun lever i rigtig stinkende, smudsigt vand, og som for en saadan undersøgelse har den store fordel at være forholdsvis store, skjønt de kun bestaar af en eneste celle.

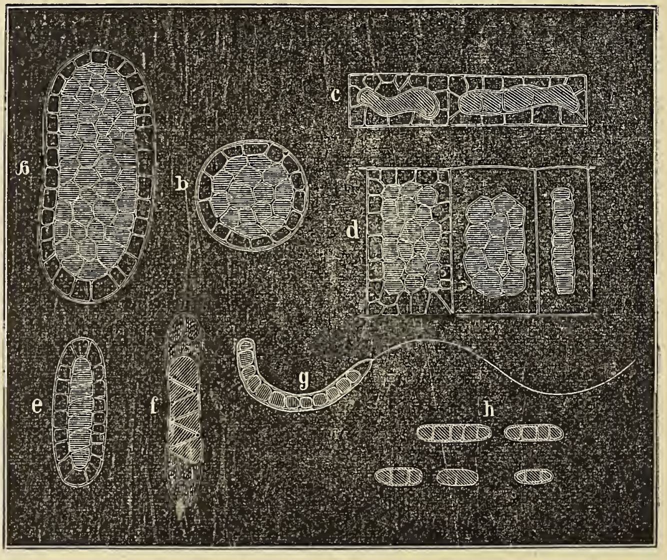


Fig. 3. Den indre struktur hos forskjellige mikroorganismer. „Centrallegemet" eller kjernen er overalt skrafferet, protoplasmaet sort. I begge dele sees maskestruktur. (a, *chromatium* fra siden, b, i tversnit; c, *beggiatoa;* d, *oscillaria;* e, *bacterium lineola;* f, g, h, forskjellige andre bakterier). Alle figurer er lige meget forstørrede.

Disse spaltsop undersøgte han og saa derved, at deres cellekrop indenfor den yderst fine membran bestod af to forskjelligartede substanser: et stort „centrallegeme" og en „barksubstans" udenom denne (se fig. 3, a og b). Og baade i centrallegemet og barksubstansen

---

[1]) Spaltsop er navnet paa den plantegruppe, der omfatter de laveste af alle kjendte organismer; de formerer sig ved simpel deling, d. v. s. et individ vokser ud til sin dobbelte størrelse og falder derpaa istykker, saa der opstaar to nye individer af samme sort som det oprindelige.

kunde han adskille et net- eller maskeverk, indleiret i en noget forskjelligartet grundmasse.

Nu blev spørgsmaalet, hvordan denne barksubstans og dette centrallegeme skulde tydes, hvor man fandt analogierne til dem hos de høiere planter. I den anledning undersøgte Bütschli endel meget lavtstaaende sop og alger, hørende til slegterne *beggiatoa* og *oscillaria* (fig. 3, c og d), og hos dem begge fandt han en ganske tilsvarende struktur, kun med den forskjel, at „centrallegemet“ oftest var betydelig mindre i forhold til „barksubstansen“.

Hos disse planter kunde der ikke være tvil om, at centrallegemet var cellens kjerne, barksubstansen protoplasmaet, og med nødvendighed bliver man derfor tvungen til den opfatning, at ogsaa hos de oven nævnte spaltsoppe (*chromatium okenii* og *ophidomonas jenensis*) de to kropsdele har den samme betydning. I modsætning til, hvad man hidtil har antaget, findes der altsaa en kjerne selv hos meget visse spaltsoppe, og denne kjerne er endog langt større i forhold til protoplasmaet end hos de høiere planter.

Men *chromatium* og *ophidomonas* hører til de større og mere høitstaaende spaltsoppe, hvorledes forholder det sig med de lavere og laveste, blandt hvilke de egentlige bakterier, med deres talrige sygdomsfrembringende arter, spiller saadan fremtrædende rolle?

Bütschli undersøgte først en temmelig stor bakterieart, der gaar under navn af *bacterium lineola* (fig. 3, e), og som forekommer i raadnende vand, og hos denne fandt han nøiagtig det samme forhold som hos de større spaltsop.

Og endnu merkeligere viste forholdet sig at være hos de mindre bakterier som hos de paa fig. 3 f og g afbildede: der var hele bakterien ikke stort andet end en eneste stor kjerne, omgivet af en fin hinde: kun i begge ender var der lidt almindeligt protoplasma. Men fremdeles var „centrallegemets“ beskaffenhed det samme og dets tydning som kjerne derfor sikker nok. Og den samme maskestruktur som hos de større arter gjenfandtes ogsaa hos disse smaa, kun at maskernes antal reduceredes, eftersom kjernens størrelse aftog, idet maskernes størrelse blev uforandret.

Hos de allermindste bakterier gik reduktionen endnu videre end hos de her nævnte, idet protoplasmaet hos dem forsvandt fuldstændigt, saa den hele bakterie bare bestaar af en yrliden kjerne med antydning til maskestruktur (fig. 3, h). Ja hos de allermindste, kugle-

formede bakterier er reduktionen drevet saa vidt, at hvert individ repræsenteres af et rent struktørløst stykke kjernesubstans, en enkelt „kjernemaske", et enkelt kjerneelement, kunde man sige. Og dermed er vi naaet til den yderste grænse af simpelhed i legemsbygning; mere primitive organismer kan vi ikke tænke os.

Men det merkelige er altsaa, at disse primitiveste af alle organismer ikke — saaledes, som man tidligere vilde antaget — bestaar af en yrliden klump almindeligt protoplasma, men af en liden kjerneklump. Kjernen kan altsaa da ikke være en i udviklingens løb tilkommet komplikation, protoplasmaet det oprindelige — tvertimod er en isoleret kjerne det primitiveste, vi kjender, og muligens det primitiveste, som har eksisteret af liv.

Saa mener ialfald Bütschli, og maaske med rette. Bütschli hører til de forskere, der tror, at selv de høieste af de levende væsener har udviklet sig fra lavere former paa helt naturlig maade, disse lavere fra endnu lavere og saaledes fremdeles, indtil man kommer til de allerenkleste, d. v. s. bakterierne eller organismer, som er nærbeslegtede med dem. Og disse er saa, mener han — saa slemt det end skurrer i ortodokse øren — opstaaede af uorganisk, livløst stof. Man har gjerne gaaet ud fra, at de første organismer, som opstod paa jorden, maatte være planter, der, saaledes som de sædvanlige grønne vekster, formaaede at optage luftens kulsyre, altsaa et uorganisk stof, og med den som raamateriale opbygge næringsstoffer for sig. Kun planter med evnen hertil, har man sagt, kunde ernære sig paa en klode, hvor der ikke fandtes andet organisk liv end dem selv. Alle de organismer, der ikke har denne evne, de ernærer sig, ialfald saaledes som forholdene nu er, af andre levende væsener eller af stoffer, som har udgjort en del af disses legeme, og saadanne organismer kan derfor ikke have eksisteret og ernæret sig før de, der giver dem livets ophold.

Hertil siger Bütschli, at skal man tænke sig, at der engang er opstaaet levende væsener af livløst stof, saa maa dette livløse urstof have været af nogenlunde samme kemiske beskaffenhed som det, der udgjorde de første organismers legeme. Og da er der ingen grund til at antage, at der kun skulde være opstaaet saa meget organisk urstof, som der medgik til dannelsen af disse første organismer. Der maa nødvendigvis være blevet en hel del livløst organisk stof tilovers, og af dette har de første levende væsener ernæret sig — paa lignende vis, som bakterierne for tiden ernærer sig. Derfor er der

intet til hinder for den antagelse, at de første urorganismer har været nærmere i slegt med bakteriernes laveste former end med nogen andre organismer, vi kjender eller vil lære at kjende.

Men hvad betydning har det nu egentlig, enten bakterierne og de hypothetiske urorganismer bestaar af et lidet kjerneelement eller af en almindelig protoplasmaklump?

Betydningen ligger i kjernens funktion, som vi forresten ved svært lidet om. Men lidt ved vi dog.

Hos endel af de lavere planter og dyr og ogsaa hos enkelte høiere vekster (moser) lykkes det, uden synderlig vanskelighed, at dele en levende cellekrop i to halvdele. Vælger man til disse forsøg celler, som kun indeholder én enkelt kjerne, saa bliver kun den ene halvdel kjerneholdig, den anden bliver kjerneløs, og da man ofte kan holde begge halvdele i live i ugevis, saa har man den bedste anledning til ved sammenligning at udfinde, hvilken betydning kjernen har. Det viser sig derved, trods mindre forskjelligheder mellem de forskjellige planter og dyr, at kjernen hersker over cellens vigtigste livsprocesser, som om den var sædet for „cellesjælen", kunde man fristes til at sige, udenat jeg derved vil have sagt noget om, hvorvidt der eksisterer nogen saadan cellesjæl.

Hos en grøn traadalge *(zygnema)* kan man ofte faa cellekroppen delt i to ligestore, kugleformede halvdele, den ene med, den anden uden kjerne. Begge disse lever i mange uger, og begge formaar de at optage næring (kulsyre) udenfra og af denne at fremstille stivelse. Det er en proces, der foregaar i særskilte organer, de saakaldte bladgrøntkorn og som i dette tilfælde er uafhængig af kjernen. Imidlertid er stivelsen kun raamaterialet, der benyttes til cellens vekst; forat blive til en integrerende del af cellen maa den omdannes, dels til det stof, af hvilket cellevæggen opbygges, dels til protoplasma, der føier sig til det gamle og bringer dette til at vokse. Og denne bearbeidelse af raamaterialet, den ledes af kjernen og kan ikke gaa for sig uden dens bistand. I den kjerneløse halvdel af cellen ophober der sig stivelse, men der foregaar ingen vekst og dannes ingen cellevæg, og efter en tids forløb gaar protoplasmaet tilgrunde. I den anden havdel derimod bearbeides og nyttiggjøres stivelsen paa normal maade; klumpen omgiver sig med en væg og vokser, som om intet var passeret.

Og paa lignende maade er forholdet i andre celler, kun at kjernen, tiltrods for, at den ofte er yderst liden i forhold til protoplasmaets masse, i andre tilfælde spiller en endnu mere indgribende rolle end i det her nævnte og er nødvendig, ogsaa for at cellen skal kunne optage kulsyre udenfra og fabrikere stivelse af den.

I de tilfælde, hvor vi kjender noget sikkert til kjernens funktion, der fungerer den som sædet for „cellesjælen", om vi fremdeles vil bruge dette udtryk, hvormed vi jo egentlig ikke gjør andet end kaste et tyndt slør over vor uvidenhed.

Og det interessante ved Bütschlis undersøgelser er altsaa, at de viser, at denne kjerne, som man tidligere havde grund til at anse for et senere tilkommet organ, er det primitive, det oprindelige, mens protoplasmaet er det senere tilkomne. Dette „forklarer" jo egentlig intet angaaende bakteriernes eller i det hele de levende væseners tilblivelse, men det synes dog at korte veien for en mulig forklaring af biologiens grundproblem. **J. Brunchorst.**

Planter, der graver sine frø ned i jorden.[1]

Efter foranstaltning af den hollandske guvernør i Brasilien, grev Muritz von Nassau, anstillede i aarene 1636—1641 en læge Piso og en geograf og ingeniør Marcgrave undersøgelser over Brasiliens naturhistorie, som dengang endnu var aldeles ukjendt. I det verk, *Historia naturalis Brasiliae,* i hvilket de beskrev sine forskninger, finder vi, ved siden af mange andre interessante oplysninger om Brasiliens rige flora, ogsaa meddelelse om to planter, som paa grund af den eiendommelige maade, hvorpaa de bragte sit frø til modning, vakte de nævnte forskeres opmerksomhed. Det var *arachis hypogaea* og *voandzeia subterranea,* to planter, hvis artsnavne „*hypogaea*" og „*subterranea*" betyder det samme og hentyder til den eiendommelighed, der udmerker dem, at de nemlig bringer sit frø til modning under jorden. Den sidstnævnte af de to planter har ingen praktisk betydning, skjønt den har ertstore, spiselige frø; den første derimod, jordnødden, som den kaldes[2]) indtager nu en temmelig betydnings-

[1]) Af dr. Ernst Huth i *Die Natur.*

[2]) Ikke at forveksle med det, som i Norge kaldes jordnød, *bunium flexnosum* nemlig. Red. anm.

fuld plads blandt kulturveksterne, saa det ogsaa af den grund kan lønne sig at stifte lidt nærmere bekjendtskab med den.

Jordnødden eller „jordmandelen“ hører til bælgplanternes store familie og ligner lidt, som hostaaende figur viser, vore kløverarter, fra hvilke den dog er let at kjende ved sine finnede, firdelte blade. Blomsterne sidder enkeltvis i bladhjørnerne og er ikke paa nogen maade forskjellige fra de sædvanlige bælgplanters, saalænge

Fig. 1.

blomstringen staar paa, uden forsaavidt det kun er de nederste, der frembringer frø; de øverste er sterile. Er blomstringstiden forbi, saa bøier imidlertid de nederste blomsters stilke sig nedover mod jorden, og den unge frugt paa enden af stilken, bores ned i denne, saaledes som paa figuren antydet, hvor man ser tre frugter i forskjellige stadier af modenhed, den ene lige ved jordoverfladen, de to andre under denne. Efter nedgravningen vokser frugten op til en gulhvid

bælg af 2—4.5 cm. længde, i hvilken der ligger et eller to frø af størrelse som hasselnødder. Frøene kan spises raa og har en behagelig, mandellignende, sød smag, der gjør den til et yndet næringsmiddel for befolkningen i Mellem-Amerika. Større betydning har de dog paa grund af sit indhold paa velsmagende olie, der kan udvindes ved udpresning. For oliens skyld er jordnødden allerede for lang tid siden bleven overført fra Brasilien til andre af de varmere lande, allerede i forrige aarhundrede til Sydafrika og øerne i Ostindien, senere ogsaa til Spanien og Sydfrankrige. Jordnødolien er lys, gulagtig og skal i velsmag kunne konkurrere med olivenolie, som ofte forfalskes med den. Af olien kan der udvindes arachinsyre, et stof, der ligner stearinsyre og krystalliserer i perlemorglinsende blade; det anvendes nu adskillig til fabrikation af sæbe.

For efter denne afstikker ianledning jordnøddens tekniske anvendelse at komme tilbage til vort egentlige emne, maaden, hvorpaa planten begraver sine frugter, saa er det nærmestliggende spørgsmaal det, hvilken nytte planten har af denne eiendommelighed, som der af hundredetusen arter kun er nogle ganske faa, som er i besiddelse af. Hvilken fordel har planten af denne fremgangsmaade, og hvorledes kan den være opstaaet? Svaret paa dette spørgsmaal vilde lyde omtrent saaledes: jordnøddens frø er ikke beskyttede mod dyrenes efterstræbelser ved nogenslags „vaaben", hverken ved torne eller pigger paa frugtskallet eller ved stenhaardt skal eller ved et vanskelig tilgjængeligt voksested paa bratte bergvægge eller i vandet. Tvertimod efterstræbes frøene sterkt paa grund af sin behagelige smag, og planten vilde derfor meget snart være udryddet, dersom den ikke ved sin nedgravning af frugterne opnaaede den dobbelte fordel: at beskytte sine frø mod at fortæres og at besørge dem udsaaede.

Et ganske lignende forhold træffer vi hos en kløverart, *trifolium subterraneum,* der ogsaa borer sine frø ned i jorden, men som frembyder endnu merkeligere eiendommeligheder end jordnødden, idet forskjellige blomsterdele undergaar vidtrækkende forandringer i den hensigt at muliggjøre nedboringen.

Den i hosstaaende figur afbildede kløverart, som ligner vor sædvanlige hvidkløver, hører hjemme i Vest- og Syd-Europa. Dens stængler kryber bortover langs jorden, sandsynligvis fordi planten derved saavidt muligt undgaar at blive fortæret af drøvtyggerne. Blomsterhovederne er fra først af oprette, men saasnart blomsterne er

befrugtede forlænger stilkene sig og bøier sig nedover mod jorden, og samtidig sker der visse forandringer med selve blomsterhovedet. Dette er sammensat af omkring tre enkelte blomster, mellem hvilke der sidder en liden grøn knap. Denne bestaar af et antal rudimentære blomster, der sidder tæt sammen og aldrig naar saa langt, at der kan være tale om befrugtning. Saasnart der i de normale blomster begynder at danne sig bælge, vokser imidlertid hver af disse blomsterrudimenter ud til en kort stilk med fem børster i spidsen (fig. 2 c),

Fig. 2.

og naar blomsterhovedet ved hjælp af stilkens forlængelse har naaet ned til jordoverfladen, graver det sig med det af disse børster og og stilke dannede boreapparat i spidsen (fig. 2 b) ned i jorden, hvor saa frøene gjemmes til næste vaar, sikre mod dyrenes efterstræbelser. Som et merkeligt resultat af det naturlige udvalg finder vi altsaa her, at mere end halvparten af blomsterne i hovedet har tabt sine kjønsorganer og er omdannede til et apparat, der blot tjener til beskyttelse for nogle faa frugtbare blomster.

Ogsaa hos endel andre bælgplanter finder vi den samme fremgangsmaade, at frøene bores ned i jorden, saaledes hos den i Rusland hjemmehørende traganth *(astragulus hypogaeus)* og hos en kløverart fra Ildlandet. Videre optræder „geokarpien" i enkelte, skjønt sjeldne, tilfælde i andre plantefamilier, som f. eks. hos „alpeviolen" *(cyclamen europaeum)*, hvis frugtstilke ruller sig spiralformig sammen og samtidig ofte tvinger kapselen ned i jorden. Og endnu en del andre eksempler kunde vi nævne, saaledes *linaria cymbalaria, morisia monanthos,* to arter *stylochiton* og en nordamerikansk græsart *amphicarpum purshii.*

Hos alle disse planter er samtlige frugter geokarpe, tildels i saa høi grad, at frøene ikke modnes, hvis det ikke lykkes planten at begrave dem. I andre tilfælde finder vi hos en og samme plante to forskjellige slags frugter, dels saadanne, som graves ned, dels saadanne, der udvikler sig paa sædvanlig maade.

Det er f. eks. tilfældet med en vikkeart, *vicia angustifolia,* der er udbredt over næsten hele Europa. Hos talrige eksemplarer af denne plante (varieteten *amphicarpa)* danner der sig underjordiske udløbere, paa hvilke der opstaar saakaldte „cleistogame" blomster, d. v. s. smaa uudviklede, men frugtbare blomster, som aldrig aabner sig og i dette tilfælde heller ikke kommer op over jorden. Mens de overjordiske bælge indeholder 10—13 frø, er de bælge, som opstaar i de underjordiske blomster, ganske smaa og indeholder ofte blot et eneste spiredygtigt frø, der altsaa kommer til udvikling paa det samme sted, hvor det næste aar skal spire. Hos denne plante kan man endog efter behag frembringe enten veludviklede overjordiske eller rudimentære underjordiske blomster. Dækker man de overjordiske skud med jord, saa forkrøbles blomsterne og frembringer smaa blege, enfrøede bælge. Fjerner man derimod jorden forsigtig fra et af de underjordiske skud, saa udvikler disses frugter sig paa normal maade baade hvad form, farve og størrelse angaar.

Lignende varieteter eller abnormiteter forekommer ogsaa hos endel andre bælgplanter og hos endel medlemmer af andre familier, men idethele er „amphicarpien", som man kalder det, et noksaa sjeldent fænomen. Oftest formaar planterne kun at danne én slags frugter og faar ikke disse udvikle sig paa normal maade over jorden, saa gaar de tilgrunde istedenfor blot at forandre beskaffenhed. Evnen til, naar omstændighederne kræver det, at danne underjordiske frugter, er

derfor af nytte for planten og amphicarpien kan derfor, ligesaavel som geocarpien, tænkes opstaaet ved det naturlige udvalgs hjælp, fordi de frø, der dækkes med jord, baade beskyttes mod dyrenes efterstræbelser og allerede før modningen bringes under forholde, der er hensigtsmæssige for deres udvikling til nye planter.

Ligbrændingen.[1]

Hvad man end tænker om den skjæbne, som det livsprincip, der besjæler vore legemer, gaar i møde efter døden, saa maa man være enige om, at det for de efterlevendes skyld er nødvendigt, at der paa en eller anden maade bliver taget vare paa det legeme, til hvilket denne sjæl i levende live var knyttet. Det har ogsaa alle folkeslag til alle tider gjort; altid har omsorgen for de dødes legemer været anseet for en betydningsfuld pligt, som man imidlertid har opfyldt paa høist forskjellig maade. Man har balsameret de dødes legemer for at bevare i saa uforandret tilstand som muligt levningerne af dem, man har kjendt og elsket; eller man har brændt dem eller overgivet dem til jordens omsorg — jeg vil ikke engang tale om det fjerde system, som endnu er i brug paa sine steder, det nemlig, at gjøre de levendes maver til de dødes grav.

De tre førstnævnte methoder har ikke altid været udøvede paa samme maade og i samme udstrækning. Balsameringen har saaledes altid været en forret for de priviligerede, de rige og fornemme, i samfundet, og det samme har til en vis grad ogsaa været tilfældet med brændingen, som man gjerne anser for hedendommens karakteristiske begravelsesmethode, og hvis indførelse i kristne lande mange af den grund sætter sig imod. Brændingen paa et aabent baal krævede en saadan masse ved og var af den grund saa kostbar, at den var forbeholdt de høiere stænder, mens den almindelige mands legeme blev overgivet til jorden.

Begravelsen i dette ords egentlige betydning har derfor altid været den mest udbredte methode, og det er først i en forholdsvis

---

[1]) Efter et foredrag af professor Frédéric Passy i *Société française de crémation.*

ny tid, at der er bleven reist alvorlige indvendinger mod den. Det er først, efterat menneskene har samlet sig i store masser paa enkelte punkter, og naar døden paa den ene eller den anden maade, ved epidemier eller krige, har gjort en usædvanlig rig høst paa et sted, at fordomsfri og tænkende mennesker har indseet, at nedgravningen i jorden er en barbarisk fremgangsmaade, der kan medføre de alvorligste ulemper. Vi ved at der i de senere aarhundreder meget ofte efter en krig er udbredt epidemier, som man med enstemmighed har ført tilbage til forraadnelsen af de talrige faldnes legemer. Og vi ved ogsaa, at store folketog, der er mindre godt organiserede, og ved hvilke de døde og syge efterlades langs veiene, altfor ofte har været arnesteder for herjende sygdomme. Det er jo saaledes en bekjendt sag — og de civiliserede folkeslag har tænkt paa at danne et internationalt sundhedspoliti forat bekjæmpe denne fare — at pilgrimstogene til Mekka næsten altid er forbudet for koleraens ankomst til Europa.

Imidlertid har man lige til vore dage vedblevet med at begrave de døde midt inde mellem de levendes boliger, og man gjør det endnu, paa landet og i de mindre byer, udenat det i de fleste tilfælde medfører nogen synderlig fare, idet luften hurtig feier bort de skadelige stoffer, der frembringes ved forraadnelsen af nogle enkelte legemer. Selv i de store byer gjorde man det samme lige til forrige aarhundrede, saaledes i Paris lige til 1765, da der blev udstedt en lov, som af sundhedshensyn forbød at begrave de døde i kirkerne og i de indre bydele. Imidlertid hjalp ikke denne lov stort, da byens stadige vekst bragte de nye kirkegaarde ind i de bebyggede strøg og saaledes bragte tilbage de samme tilstande, som loven havde villet bekjæmpe.

Som følge deraf kom man snart paa den tanke at brænde de dødes legemer, og allerede i republikkens aar V, fremkom der forslag om at tillade ligbrændingen. Et par aar senere besluttede Seinedepartementet, at der skulde bygges en ligbrændingsovn paa kirkegaarden Montmartre, og regjeringen paalagde akademiet at udstede opraab til konkurrance om den bedste fremgangsmaade til foretagelse af brændingen. De indkomne prisskrifter bragte imidlertid ikke sagen synderlig frem, idet de vel ikke udtalte sig imod methodens anvendelighed, men dog fremhævede vanskelighederne ved den, dens kostbarhed o. s. v. I aar VIII fik alligevel en dame tilladelse til at lade brænde liget af et af sine børn, men dermed gik sagen i forglemmelse, og først

for et par aar siden blev spørgsmaalet for alvor optaget igjen af videnskabsmænd og hygienikere.

Dog fortjener det at nævnes, at man i de mellemliggende aar flere gange af sundhedshensyn saa sig nødsaget til at foretage ligbrænding i stor skala, saaledes i 1814, da de fremmede hære lod brænde ligene af 4 000 franske soldater, der var faldne under Paris' mure, forat undgaa den sygdomsfare, som kunde være en følge af ligenes sammenhobning paa et lidet areal. Og i 1871 maatte man af den samme grund flere gange tage sin tilflugt til en mere eller mindre fuldstændig brænding, idet man tildels kun dækkede de nedgravede lig med brændbare stoffer for paa den maade at forkulle dem og forhindre en altfor hurtig forraadnelse.

Først i 1886 blev der i Frankrige udstedt en lov, der tillod de efterlevende at brænde ligene af sine døde, og nogle aar senere blev det ved regjeringsforordning fastslaaet, hvilke regler der skulde befølges ved brændingen. Siden den tid har den nye methode, i Frankrige saavelsom i andre lande, vundet stadig større udbredelse, udenat den dog nogetsteds er bleven synderlig almindelig.

Og det er ogsaa let at forstaa, at det maa være vanskeligt at forandre de tilvante skikke paa et omraade, der saa sterkt berører menneskehjertets dybeste og ømmeste strenge, og hvor alting er — kunde man gjerne sige — frastødende og oprørende, selv for de mindre følsomme naturer. Paa et saadant omraade forandres sæderne langsomt, ikke mindst fordi der mod den opfatning, der gjøres gjældende af ligbrændingens tilhængere, og som jeg mener er vel begrundet, kan reises alvorlige, eller ialfald tilsyneladende alvorlige, indvendinger, saavel fra et materielt som fra et moralsk synspunkt. Lad os imidlertid gjennemgaa de grunde, som for ligbrændingens tilhængere gjør den nye methodes indførelse ønskelig, til en begyndelse forsøgsvis, lidt efter lidt i større og større udstrækning.

For det første er begravelsespladsene en ulempe af hensyn til den offentlige sundhedspleie, og dernæst skaffer de stadig mere og mere bryderi paa grund af den plads, de tager. De døde optager jorden for de levende. I alle større byer føler man denne ulempe, idet kirkegaarde, som man fra først af antog for tilstrækkelige i en lang fremtid, snart blir saaledes overfyldte, at der maa skaffes nye udenfor byen, hvis man da ikke saaledes som i Paris, vil benytte de gamle op igjen, efterat have skaffet bort de der begravede lig, ofte

i en tilstand, som jeg ikke vil beskrive, da jeg ikke ved den slags midler vil gjøre propaganda for min sag.

Kirkegaardene frembyder farer af alle slags, og først og fremst forpester de vandet. I 1881 udkom der en beretning undertegnet af en meget anseet læge, hvori han paa det bestemteste benegtede, at der i saa henseende forelaa grund til nogen frygt. I 1888 derimod var den samme læge, ligeledes i en officiel beretning, som han udgav sammen med en anden, nødt til at indrømme, at kirkegaardene var en ubetinget fare paa grund af den forpestning af vandet, som kunde bevirkes af forraadnende stoffer, som sivede gjennem jordbunden. Og at saa maa være tilfældet kan man ikke alene slutte af theoretiske betragtninger, men det bevises af foreliggende tilfælde. Saa opfyldt som jordbunden paa visse kirkegaarde er af organisk substans, der stammer fra de døde legemer, kan det ikke undgaaes, at regnvandet paa sin vei fra overfladen ned i dybet maa føre med sig talrige destruktionsprodukter og bringe dem ned i underjordiske vandløb, som kanske langt borte kommer frem i dagen. I nærheden af Brüssel havde man engang et saadant tilfælde, idet der i en landsby, som tilsyneladende kunde glæde sig ved de bedste hygieniske forholde, udbrød en haardnakket tyfusepidemi, som man tilslut fik forklaring paa gjennem den omstændighed, at der i grøfterne ved siden af veien viste sig et fedtagtigt stof, som stammede fra en kirkegaard, der laa paa en høide nogle kilometer borte.

Man benegter endnu muligheden af luftens infektion fra kirkegaardene af, men der er adskillig grund til at tro, at ligesaavel som man har seet sig nødt til at indrømme muligheden af smitteoverførelse gjennem vandet, ligesaavel vil man, inden ret længe, kunne faa beviser ihænde for, at heller ikke luftens forpestning fra kirkegaardene af er noget fantasifoster.

Under epidemier gjælder det, efter hvad man fra alle kanter ser fremhævet, at undgaa al berøring med de syge. Det paastaaes, at selv berøringen af et klædningsstykke kan være aarsag til smitte. Kan hænde, at man skræmmer os lidt mere end strengt nødvendigt, men hvorledes kan man i vore dage, med dens kjendskab til bakterierne som sygdomsaarsag paastaa, at luft som har kunnet optage i sig destruktionsprodukter, stammende fra forraadnende legemer, der for en større eller mindre del er døde af smitsomme sygdomme, at den kan være skikket til indaanding, og at disse legemers forraadning

lige ved de levendes boliger er en ufarlig proces? Vi ved jo i vore dage, at selv i levende live er det ene menneskes nærhed skadeligt for det andet; vi ved, at man blot behøver at stuve sammen en hel del mennesker i et lidet rum forat fremkalde temmelig alvorlige sygdomstilfælde, men samtidig indbilder vi os for alvor, at det ikke kan medføre nogen fare, naar vi lige i nærheden af de levendes boliger hober sammen masser af døde legemer, i hvilke der foregaar tilsvarende destruktionsprocesser som hos det levende menneske, kun langt mere uhindret, idet de ikke holdes i tømme af livsprocessen.

Og hvorfor tror man egentlig, at byerne er saa meget usundere end landet? Fordi byerne er opfyldte af de levendes og de dødes uddunstninger, fordi luften ikke er tilstrækkelig ren, fordi den i hvert øieblik bliver forgiftet og forpestet af sygdomsspirer af alle slags, der skader, svækker og gjør blodløse, alle dem, som er tvungen til stadig at opholde sig der, og som ikke fra tid til anden kan drage ud paa landet forat trække frisk luft og gjenopbygge sin medtagne helbred. Derfor er det, at alle, hvis midler tillader dem det, drager til badestederne eller op i fjeldene, idethele til steder, hvor luften er ren og ikke opfyldt af disse tusener af skadelige mikroorganismer, som omgiver os paa alle kanter. Men for en stor del frembringes disse mikroorganismer paa enhver kirkegaard, og selv om andre aarsager til luftens forpestning er uundgaaelige, saa er ikke denne det.

Brændingen skaffer alle disse ulemper af veien. Det er en gammel sætning, at ilden virker rensende. Overgiver man stoffer, der kan gaa i forraadnelse, til ilden, saa tilintetgjør den saavel de dyriske som de vegetabilske kim, som kan indeholdes i dem. Den forvandler dem til aske, til støv og til røg, d. v. s. til gas, der opløser sig i atmosfæren. Og selve de stoffer, i hvilke der ved forraadnelsen kan udvikles sygdomsspirer, som kunde udbrede sig til alle kanter, de forvandles ved ildens magt til uskadelige bestanddele, der atter indgaar i naturens kredsløb og optages af planterne for derigjennem at tjene til opbygning af nye dyriske legemer.

Derfor har man i den senere tid beskjæftiget sig med at finde fremgangsmaader til hensigtsmæssig forbrænding af de døde legemer, og man er allerede naaet til ganske tilfredsstillende resultater, saa man paa flere steder har kunnet begynde at praktisere den nye methode. I Italien findes der ligbrændingsanstalter i adskillige byer,

og der er foretaget over 1400 brændinger. I Gotha har methoden været i brug — her som overalt ellers selvfølgelig fakultativt — siden 1879, og der er foretaget 700 brændinger. Og ogsaa i England, i de forenede stater, i Frankrige og i Sverige findes der crematorier.

Men hvilke er da de grunde, som kan anføres imod en fremgangsmaade, der synes at maatte have saa mange fordele fremfor den sædvanlige begravelsesmethode, fordi den i modsætning til denne er saa absolut ufarlig? Disse indvendinger er af de forskjellige slags, dels praktiske, dels moralske og religiøse.

Fra praktisk standpunkt fremholdes det, at ligbrændingen vil lette udøvelsen af forbrydelser ved forgiftning, idet den udsletter de spor, denne maatte have efterladt i det døde legeme. Hvis der, saaledes som forholdene nu er, nogen tid efter vedkommendes død opstaar mistanke om, at der foreligger en forbrydelse, saa tager man sin tilflugt til opgravning af legemet, og ved hjælp af kemisk analyse undersøger man i dette eller i kisten eller i den omgivende jordbund, om der er grund for mistanken eller ei. Ved ilden derimod tilintetgjør man alt, siges der. Der bliver blot lidt aske tilbage; resten forsvinder i atmosfæren og man staar igjen med tomme hænder.

Denne indvending er ikke saa farlig, som det ved første blik ser ud.

De giftstoffer, som kan anvendes til udøvelse af forbrydelser, er af to forskjellige slags: dels vegetabilske gifte, som f. eks. digitalin og stryknin, dels mineralske. De vegetabilske gifte forsvinder for størstedelen meget hurtigt, ogsaa naar ligene forraadner paa naturlig maade, ja, efter nogle forskeres mening tilintetgjøres de allerede før døden indtræder, saa det er yderst vanskeligt at gjenfinde dem.

De mineralske gifte kan man oftest paavise ogsaa i den efter brændingen tiloversblevne aske; det gjælder fremforalt bly og kobbersalte, men ogsaa af arsenik og de øvrige mineralske gifte, med undtagelse af fosfor og kviksølv, gjenfinder man ofte spor.

Der er imidlertid et andet moment, som kommer i betragtning, og det er, at tilstedeværelsen af visse giftstoffer i et lig ikke er noget sikkert bevis paa, at der foreligger en forbrydelse. I en af sundhedsraadet i Paris udstedt forordning paabydes det saaledes, at hvis man finder giftstoffer i et lig eller i asken efter forbrændingen, skal man forhøre sig hos vedkommende huslæge, om den døde ikke, som medicin eller af andre grunde pleiede at benytte gift. Alle har vi spor

af giftstoffer og særlig da af arsenik, i vore legemer, og det vilde derfor, efter de mest kompetente authoriteters udtalelser, være høist letsindigt, om man, uden andre sikre beviser, fra tilstedeværelsen af giftige stoffer i det døde legeme, vilde slutte sig til, at der forelaa en forgiftning.

Og jeg gaar endnu videre. Under forraadnelsesprocessen udvikler der sig om ikke regelmæssigt, saa dog hyppigt nok, giftstoffer, hørende til de saakaldte *ptomaïner* (liggifte). Ja selv i levende live opstaar der i legemets organer de saakaldte *leucomaïner*, der er meget nær beslegtede med de vegetabilske giftstoffer *alcaloïderne*, og let kan forveksles med disse. Paa den ene side er det altsaa feilagtigt at paastaa, at alle spor af en forgiftning ved brændingen skaffes ud af verden; paa den anden side er der adskillig fare for, at man kan begaa feiltagelser ved undersøgelse af opgravede lig, og den omstændighed, at man i et saadant forefinder gift, er intetsomhelst sikkert bevis for en forbrydelse.

Iagttages de nødvendige og strengere forsigtighedsregler med udstedelse af dødsattest, saaledes som det er forordnet i de lande, hvor ligbrænding er indført, saa frembyder denne methode en ligesaa stor, om ikke større, sikkerhed for opdagelsen af forbrydelser som den gamle, og de indvendinger, som fra dette standpunkt kan reises mod ligbrændingen, er derfor af liden betydning.

Og endnu mindre vegt kan der lægges paa de indvendinger, der gjøres ud fra et følelsesstandpunkt. Jeg forstaar fuldt vel vanens magt og kjender en mængde hæderlige mennesker, som føler en sterk afsky for den tanke at se sit eget eller sine kjæres legemer forvandles til røg og aske. Men er dette andet end en vanesag; og er der noget mere tiltalende ved at tænke den tanke tilende, at man i maaneder og aar skal tjene til føde for millioner af de bakterier og for millioner af de larver, som fortærer de begravede legemer? Baade det ene og det andet er ubehageligt og frastødende, og begravelsen finder vi os da kanske lettere i, fordi vi er vante til den fra barnsben af.

Men ser man bort fra følelserne og vanen og tænker over sagen, hvilken forskjel er der ikke da. Vi staar foran liget af en, vi har elsket, og hvis stivnede træk endnu vækker kjære minder, og vi skal overgive det til ilden, som i løbet af en time forvandler det til nogle benrester og lidt støv — det er tungt og uhyggeligt. Men om liget

begraves, saa skal vi først se det skumplet af udeltagende bærere, forbi den ene grav efter den anden, og derpaa skal det, som et andet kolli, fires ned i graven, som kanske staar halvfuld af vand, mens tougene gnisser, og kisten støder mod væggene i det trange hul. Og derefter skal legemet opløses til dette noget, som ikke har navn i noget sprog, dette noget, som ingen har begreb om, der ikke har været i det tilfælde at maatte være vidne til opgravningen af et lig efter maaneders eller aars forløb; det skal forvandles til denne afskylige stinkende, giftige grød, der er indbegrebet af al den usundhed, al den urenhed og al den modbydelighed, man kan tænke sig. Og det skulde man foretrække, for sit eget eller sine nærmestes vedkommende.

Alle følelser har krav paa at respekteres, men gjør vi os rede for, hvad selv det skjønneste legeme efter ugers, maaneders eller aars forløb, bliver til i graven, da kan det være vanskeligt nok at respektere deres, der finder sig tilfreds med tanken paa, at deres dødelige levninger skal „hvile i jordens skjød", i denne jord, der er som en langsomt virkende mave, der lidt efter lidt fordøier, opløser og lemlæster de legemer, der overgives den og forvandler dem til stinkende raaddenhed, opfyldt af orme.

Da maa dog, hvormeget man end oprøres baade mod det ene og det andet, ligbrændingen staa som den fremgangsmaade, der er at foretrække, og ialfald maa ligbrændingens modstandere indrømme, at deres følelser har sin berettigelse, der finder sig mere tiltalte ved denne methode, og at derfor den fakultative ligbrænding overalt bør tillades.

Fastlandets fremtid.

I et særdeles interessant foredrag i et af de sidste møder af *Société de géographie* i Paris har hr. A. de Lapparent, paa basis af vor tids viden paa dette omraade, søgt at bringe paa det rene, hvilken fremtid det faste land paa jordens overflade gaar imøde; om ikke dets skjæbne nødvendigvis vil være at gaa tilgrunde, og hvor lang tid der vil medgaa til dets fuldstændige tilintetgjørelse.

Det er et spørgsmaal, siger Lapparent, som det for nogle aar tilbage vilde været yderst voveligt at give sig i kast med; dengang

savnede man sikre data baade til bestemmelse af det faste lands rumindhold og de kræfters virksomhed, som arbeider paa dets ødelæggelse. Nu har fremskridtene i den fysiske geografi skaffet os et saapas sikkert udgangspunkt for vore beregninger, at vi tør tænke paa spørgsmaalets løsning. Vi kan ikke vente at komme til strengt nøiagtige resultater, udtrykte gjennem sikre tal, men vi kan med en vis grad af sandsynlighed gjøre os rede for størrelsen af de faktorer, som kommer i betragtning.

De senere aars geografiske arbeider har givet os en langt nøiagtigere kundskab, end vi før havde, til jordoverfladens relieffforholde. For ti aar siden havde man endnu kun Humboldts rent skjønsmæssige talangivelser at holde sig til, ifølge hvilke det faste land paa jordens overflade, dersom man tænkte sig det jævnt udbredt, saa alle dalstrøg var udfyldte og alle høidedrag nivellerede, vilde danne en høislette, der hævede sig 305 meter over havet. Omkring 1880 begyndte dette tal at vokse ganske betydeligt.

En tysk videnskabsmand, Krümmel, anslog det til 444 meter og kort tid efter kom Lapparent, paa grundlag af nye beregninger, baserende paa de foreliggende høidekarter, til det resultat, at det faste lands midlere høide beløb sig til mindst 500 meter og sandsynligvis nærmede sig til 600. Dette resultat blev dog, paa grund af sin nyhed, opstillet med et vist forbehold; men den nævnte forfatter havde snart den tilfredsstillelse at finde tilslutning blandt fremmede geografer. Senere forskere er endog komne til betydelig høiere tal, hvis paalidelighed man har ret til at anse for ganske stor, da de høider, som forskjellige forfattere har fundet, kun afviger nogle faa meter fra hinanden. Efter undersøgelser af John Murray, Penck, Supon og de Tillo, er der al grund til at tro, at det faste lands rumindhold repræsenteres ved et jevnt plateau af 700 meters høide over havet og samme udstrækning, som landet faktisk har.

Dette plateau er nu gjenstand for uophørlige angreb, paa den ene side gjennem bølgernes, paa den anden gjennem atmosfærens og nedbørens virksomhed. Floderne fører uden ophør de forvitringsprodukter ud i havet, som vekslingen mellem tørke og fugtighed, varme og kulde, frost og tøveir løsner fra det faste fjeld, og ved at iagttage de afleiringer, som finder sted ved flodernes mundinger, kan man komme til klarhed over, i hvilken grad denne tause og stilfærdige atmosfæriske indvirkning bidrager til at formindske de faste landmasser.

Den fremragende skotske naturforsker Murray har studeret dette spørgsmaal, til hvis løsning han ved sine egne arbeider har bidraget meget, og er kommen til følgende resultater:

De nitten største floder paa jorden fører aarlig en vandmasse paa 3 610 kub. km. ud i havet. Disse 3 610 kub. km. bringer med sig en stor mængde faste stoffer, tilsammen hvert aar 1,385 kub. km. eller — efter rumfanget — 38 dele paa 100 000.

Paa den anden side er de meteorologiske iagttagelser i vore dage saapas nøiagtige, at de tillader en tilnærmelsesvis bestemmelse af den samlede vandmængde i alle jordens vasdrag. Murray anslaar den til 23 000 kub. km. Antager vi, at mængden af faste stoffer er den samme som ovenfor antaget (38 til 100 000) saa faar vi, at det forvitringsmateriale, som af floderne aarligaars transporteres ud i havet, beløber sig til 10,43 kub. km. Det er virkningen af de atmosfæriske faktorer.

Men saa har vi bølgerne. Naar vi hører braget af brændingerne, idet de slaar mod klipperne, eller er vidne til de voldsomme nedstyrtninger, som saa ofte finder sted ved kysten, saa ligger det nær at tro, at havets ødelæggende virkning maa være en faktor af overveiende betydning; det er imidlertid ikke tilfældet.

England kan ansees som et af de lande, hvor havets ødelæggende virkning er af størst betydning, da de sydvestlige vinde med stor voldsomhed kaster Atlanterhavets bølger mod kysten. De engelske geologer synes nu at være enige om, at landets minskning paa den engelske kyst, gjennem havets virksomhed, ikke beløber sig til mere end 3 meter i aarhundredet. Paa den franske kyst er der rigtignok enkelte steder, f. eks. ved Havre, hvor man anslaar minskningen til 0,25 m. pr. aar og de la Grye mener endog, at havvirkningen paa kalkklipperne kan løbe op til 1 m. om aaret, men til gjengjæld er der andre have, hvor bølgernes virkning er omtrent lig nul, ikke at tale om de flade kyststrækninger, hvor havet ved at opkaste banker langs stranden forøger landet, istedenfor at tage fra det.

Lapparent mener derfor, at hvis man for hele jordens overflade antager en minskning af 3 meter i aarhundredet, saa er der sandsynlighed for, at tallet er for stort heller end for lidet.

Men hvor stor er saa kystklippernes gjennemsnitlige høide? Anslaar man den til 50 meter, saa skulde en aarlig minskning af 3 cm. skaffe ud i havet 1,5 kubikmeter pr. meter kystlinie, eller 1 500

kub. m. pr. km. Længden af samtlige kyster kan man nu let beregne ved at gaa ud fra de tal, der for hvert lands vedkommende angiver forholdet mellem fladeindhold og kystlinie. Ved hjælp af disse tal og det nøiagtige kjendskab, vi har til overfladen af det faste land, kommer man til det resultat, at den samlede længde af alle kyster paa jorden kan anslaaes til 200 000 km. Det aarlige tab, landet lider ved bølgeslaget, bliver derefter 300 millioner kub. m. eller 0,3 kub. km. Mens altsaa nedbøren fører bort 10,5 kub. km., naar havets virkning ikke op til tyvendedelen af dette tal.

Selv om man antager, at kystens høide i denne beregning er antaget for liden, og at ogsaa den aarlige minskning er større end her forudsat og derfor fordobler eller tredobler de tal, der har tjent Lapparent som udgangspunkt, saa bliver dog havets virkning saa liden, at den næsten kan sættes ud af betragtning i forhold til virkningen af dette atmosfæriske nedbør. Det er her, som ofte ellers, de tomme tønder, som rumler mest.

Men dette er ikke alt: vi har ovenfor kun taget hensyn til det materiale, som i fast form blev ført med af elvene, og vandet indeholder ved siden heraf betydelige mængder opløste bestanddele. Vandet opløser, særlig med bistand af den kulsyre, det indeholder, lidt af de bergarter, det kommer i berøring med, adskillig mere, end man i regelen antager. Efter undersøgelser, som engelske, amerikanske og internationale kommissioner har udført angaaende flodvandets sammensætning, særlig for Missisippis, Donaus og Themsens vedkommende, tør man anslaa mængden af fast stof, som paa denne maade hvert aar berøves det faste land, til 5 kub. km.

Disse to tal giver os altsaa tilsammen 15 kub. km., og tager vi for en fuldstændigheds skyld ogsaa bølgeslagets virkning med, saa kommer vi til ca. 16 kub. km. pr. aar. Det er omtrent, hvad fastlandsmasserne taber hvert aar.

Lad os nu tænke os det faste land i form af en jevn høislette, der rager 700 meter op over havets niveau. Denne høislette taber som følge af de forskjellige indvirkninger hvert aar 16 kub. km., og da det faste land har en overflade af 146 millioner km., er det let at regne ud, at dette tab, naar det fordeles jevnt over den hele flade, bringer høiden til at aftage med $^{11}/_{100}$ mm. hvert aar. Men det saaledes bortskaffede materiale afleires paa bunden af havet og fortrænger derved en vis mængde vand, saaledes at havets niveau

stiger lidt. Da havets overflade forholder sig til landets som 252 til 100, saa kan man regne, at havet stiger $^{45}/_{1000}$ mm., paa grund af denne afleiring, og at altsaa det samlede høidetab, som det antagne plateau aarlig vilde lide, beløber sig til $^{155}/_{1000}$ mm.

Og saa mange gange som disse $^{155}/_{1000}$ mm. indeholdes i 700 m. = 700 000 mm., saamange aar vilde der medgaa inden plateauet helt og holdent var dækket af hav. Udfører man regningen, idet man forudsætter, at ødelæggelsesprocessen altid foregaar med samme styrke, saa finder man, at $4^1/_2$ million aar er tilstrækkelig til fuldstændig at nivellere jordens overflade. Dette tal er visselig i høi grad beroligende, og geologen kan med det som udgangspunkt drage forskjellige slutninger. For det første er det utænkeligt, at jordklodens hidtidige historie ikke omfatter en langt længere tid, end dette tal angiver og med nødvendighed maa man derfor antage, at der til sine tider har fundet store hævninger sted, der har været altfor sjeldne til, at menneskeslegten endnu har kunnet være vidne til dem, og som har gjenopbygget landstrækninger, der var paa veie til at ødelægges, og derved givet de destruerende kræfter nyt materiale at virke paa.

Paa den anden side giver de geologiske undersøgelser os et tilnærmelsesvis begreb om mægtigheden af de lag, der i de forløbne jordperioder har afleiret sig paa havbunden. Denne mægtighed beløber sig ifølge Dana til 45 000 meter. For nu at faa vide, hvor lang tid, der maa være medgaaet til dannelsen af disse lag, maa vi søge at danne os et billede af, hvad der i vore dage bliver af det materiale, der fra det faste land skaffes ud i havet.

Dette materiale udbreder sig, som vi nu ved, paa langt nær ikke over hele havbunden; det samler sig til undersøiske banker, som forskjellige ekspeditioner har skaffet os et temmelig nøie kjendskab til. Efter John Murray's mening udbreder de sig over en flade, der er omtrent en femtedel af havoverfladen. Skjønt denne sidste er større end overfladen af det faste land, saa kan det altsaa let tænkes, at der i løbet af fire til fem millioner aar, kan dannes afleiringer, hvis mægtighed i gjennemsnit beløber sig til 750 meter. Imidlertid er afleiringernes tykkelse ikke overalt den samme. Hvor de slutter ude paa dybet er den næsten ingen, mens den inde ved kysten er meget stor, saa der ikke er noget usandsynligt i at tænke sig, at mægtigheden paa sine steder kan naa op til 2 000 eller 3 000 m. Forat tilveiebringe den ovenfor omtalte største mægtighed af 45 000 m.,

d. v. s. forat forklare jordens geologiske historie er det derfor tilstrækkeligt at antage, at denne har afspillet sig i løbet af et tidsrum, der i det høieste omfatter 15—20 perioder paa $4^1/_2$ millioner aar hver, ialt altsaa 67—90 millioner, et tal der er meget lavere end det tal af 100 millioner, som Sir William Thomson, paa anden maade og med udgangspunkt i jordens varmetab, er kommen til.

Man kunde indvende, at Lapparent i sin beregning har undladt at tage hensyn til den forøgelse, det faste land faar gjennem den vulkanske virksomhed, og at de lavamasser, som strømmer ud af vulkanerne, maa medvirke til at forsinke vandenes ødelæggelsesverk. Cordier har nu gjort en beregning over mængden af lava, som i den historiske tid er strømmet ud af vulkanerne og er kommet til det resultat, at den i det høieste kan anslaaes til 500 kub. km. Ansætter vi tiden til 3 000 aar, saa bliver det $^1/_6$ kub. km. pr. aar, hvad der allerede er forholdsvis lidet i forhold til, hvad der aarlig skaffes bort. Og saa maa det ogsaa erindres, at der er vulkanske udbrud, der forminsker istedenfor at forøge fastlandets masser, saaledes Krokatoas udbrud i 1883, Bangtaï-soms i 1887 og Timboras i 1832. Tager man i betragtning, at alene Krakatoaudbruddet førte ud i luften en 16 kub. km. fast materiale, og at Timboras var endnu voldsommere, og tager man i betragtning, at en stor del af dette materiale tages fra det faste land og afleires paa havbunden, saa er man næsten berettiget til at sige, at den vulkanske virksomhed fremmer istedenfor at hæmme destruktionen af det land, der rager op af havet.

Dette er hovedindholdet af de betragtninger, som Lapparent anstillede i sit foredrag i det geografiske selskab i Paris. Uden at gjøre fordring paa at give nøiagtige tal, og idet han fremhævede, at det mindre kom an paa de absolute talværdier end paa forholdet mellem forskjellige faktorers virksomhed, fremholdt forfatteren dog, at de faktorer, hvis virksomhed han havde omtalt, ikke paa nogen maade kan sættes ud af betragtning, og at de tyder hen paa, at jordklodens geologiske historie omfatter et langt kortere tidsrum end det, der betegnes ved de fantastiske tal, som man fra visse hold har forsøgt at skaffe anerkjendelse for.

Men selv om det faste land saaledes gaar sin undergang imøde, og selv om disse betragtninger har sin store interesse for geologen og for de spekulative aander, saa indeholder de jo heldigvis ingen grund til ængstelse, hverken for os eller for vore efterkommere i de

nærmeste aartusinder, og, som Lapparent siger: „hvis jeg faar lov til at slutte dette foredrag med en lidt tvilsom vittighed — det være toppunktet af forudseenhed, om nogen vilde give sig til nu at bygge en ark forat undgaa de ubehagelige følger af fastlandenes ødelæggelse og af den oversvømmelse, som den med uundgaaelig nødvendighed maa føre til.“ *(Revue scientifique.)*

Moderne plantegeografi.

Oscar Drude: Handbuch der Pflanzengeographie (mit 4 Karten und 3 Abbildungen). Stuttgart, J. Engelhorn. 1890. XVI. 582 pag. 8.

Denne bog udgjør en del af Ratzel's Bibliothek geographischer Handbücher, hvis opgave er at levere monografiske bearbeidelser ved specialforskere af alle vigtigere grene af den almindelige geografi. Der er allerede udgivet haandbøger i antropogeografi, klimatologi, oceanografi, gletscherlære, geologi, mathematisk geografi foruden nærværende haandbog i plantegeografien, ligesom der stilles i udsigt haandbøger i dyregeografi, jordmagnetisme, jordoverfladens morphologi o. fl. Da alle disse verker er forfattede af fagmænd, saa ser man let, hvilken værdifuld samling dette bibliothek byder paa.

Plantegeografien er en temmelig ung gren af botaniken, og den har hidtil være stedmoderlig behandlet af dem, som har givet sig af med botaniske lærebøger; i mange af disse lærebøger er den endog aldeles forsømt.

At denne gren af botaniken først i den senere tid har taget opsving, har sin naturlige grund deri, at den ligesom den moderne afstamningslære er en datter af den systematiske og floristiske plantekundskab. Den systematiske undersøgelse af plante- og dyrearterne og deres udbredelse, som af enkelte med urette ansees for tør og lidet frugtbringende, er et nødvendigt grundlag. Man maa selvfølgelig lære at kjende og adskille arterne, forinden man kan give sig af med at efterspore deres oprindelse og lovene for deres udbredelse.

Man regner omtrent 150 000 nulevende arter af planter her paa jorden. Plantegeografien studerer deres udbredelse og de aarsager, hvoraf denne betinges. Ved den moderne afstamningslære er der kommet en ny og frugtbar aand ind i denne videnskab som i saa mange andre. Ældre planteografer, som Grisebach, nøiede sig

med at beskrive jordens flora, og troede at kunne, eller forsøgte ialfald at forklare planternes udbredelse ved nutidens forhold alene, ved indflydelsen af jordbund og klima, idet man antog at de midler, hvorved plantefrø føres fra et sted til et andet, (dyr, vind, havstrømme o. l.) var virksomme nok til at forklare de ofte betydelige huller, som findes i arternes udbredelse. Man troede desuden, at hver art var uafhængig af alle andre, ja enkelte var endog tilbøielige til at antage, at den samme art var skabt paa flere forskjellige steder. Med en saadan opfatning blev ethvert forsøg paa en videnskabelig forklaring udelukket. Men siden Darwin udgav sit arbeide om arternes oprindelse, er det almindelig erkjendt, at individer af samme art, arter af samme slegt, slegter af samme familie o. s. v. er i mere eller mindre nært slegtskab med hverandre og stammer fra fælles forfædre, at nutidens arter alene er de omdannede efterkommere af fortidens. I tertiærtiden, længe før den store istid, levede allerede nutidens slegter. Der var ege, linde, bøge, hasselarter, vinranker, bærtræer af nulevende slegter o. s. v., men arterne var i regelen forskjellige fra nutidens. Man finder aftryk af alle disse og mange andre i tertiærlagene saavel i Europa, som i Asien og Nordamerika, ja endog i de arktiske egne, hvis flora nu er saa fattig. Istiden kom, og den rige arktiske flora blev trængt sydover under alle længder. Dens efterkommere lever nu i den nordlige tempererede zone baade i den gamle og nye verden. Men under de forskjellige forhold har formerne ændret sig paa forskjellig maade. Deraf opstaar de saakaldte repræsentative arter. Saaledes har de østlige forenede stater i Nordamerika en flora, som i mange henseender ligner Japans og det østlige Asiens. Dette har, som først fremhævet af den nylig afdøde amerikanske botaniker Asa Gray, sin grund deri, at de fælles stamfædre for den nordlige tempererede zones planter før istiden levede i det høie norden, og at deres efterkommere har ændret sig under de senere vandringer.

Jordbund og klima har en mægtig indflydelse paa arternes fordeling over jorden. Men det var en feil, naar man engang troede, at disse forhold, saaledes som de arter sig i nutiden, er de eneste bestemmende. Vi ser saaledes ofte, at to lande med ens jordbund og ensartede klimater, har en himmelvid forskjellig flora. Saaledes er Sydamerikas, Sydafrikas og Australiens floraer aldeles forskjellige. Grunden er den, at de store have hindrer arterne fra at spredes. I norden, hvor skrankerne for udbredelsen er langt mindre, er ligheden mellem den østlige og vestlige halvkugle langt større, og den

arktiske flora er nogenlunde ensartet jorden rundt. Øernes flora er beslegtede med de nærmeste fastlandes; ofte er arterne andre, men slegtskabet er tydeligt. Og høifjeldene over hele jorden har talrige arter, som er i slegt med de arter, som lever i de tilgrænsende lavlande, hvis klima er et ganske andet. Det var slige forhold, som bragte Darwin til at begynde paa sit store verk om arternes oprindelse.

Da jordbund og klima har en saa stor indflydelse paa arternes nuværende udbredelse, saa maa vi antage, at det samme var tilfældet i fortiden. Og da vi ser, at der er skranker for planternes evne til at vandre, saadanne som store have, høie fjeldkjeder o. s. v., og desuden ved, at hav og land i tidernes løb skifter beliggenhed, at nye fjeldkjeder opstaar, at jordoverfladens beskaffenhed og dens klima undergaar gjennemgaaende forandringer, saa er det klart, at arternes udbredelse er afhængig, ikke blot af nutidens forhold, men at enhver flora har sin udviklingshistorie, at nutiden er en følge af fortiden. Den moderne plantegeografi hviler derfor paa en geologisk grundvold og er et talende bevis for sammenhængen mellem de forskjellige naturvidenskaber indbyrdes. Saasnart det gjælder at forklare kjendsgjerningerne, er naturforskeren nødt til at søge bistand hos andre naturvidenskaber.

Denne geologisk udviklingshistoriske retning gjennemsyrer ogsaa Drudes arbeide, hvorved det i lighed med Englers *Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt,* paa en fordelagtig maade udmerker sig fremfor Grisebach's forøvrigt saa fortjenstfulde bearbeidelse af jordens flora.

Drudes bog er inddelt i 6 afsnit. Først en indledning om plantegeografiens opgave, dens udvikling og de forskjellige retninger, som har gjort sig gjældende i den. I andet afsnit behandles planteudbredelsens afhængighed af lyset, varmen og fugtighedsforholdene i de forskjellige dele af jorden, af jordoverfladens beskaffenhed, kampen mod andre arter, kortsagt de nuværende forholdes virkning. Tredie afsnit behandler planternes vandringer og de geologiske aarsager, som har virket til at give nutidsfloraen dens præg. Fjerde afsnit handler om den geografiske udbredelse af endel mere fremragende familier, palmer, bærtræer, lyngfamilien og andre. Femte afsnit er ofret til en skildring af det præg, som planterne (i en ganske anden grad end dyrene) paatrykker jordens saa forskjelligartede landskaber. Her beskrives f. eks. skovene lige fra nordens ensformede barskove til de tropiske urskove med deres talrige træsorter, slyngende epifytiske

planter, steppernes og ørknernes plantevekst, tundraernes og det høie nordens, torvmyrenes, havets flora o. s. v. Og endelig skildres i 6te afsnit i store træk planteveksten over hele jorden, som inddeles i visse plantegeografiske riger. Drude gjennemgaar disse, idet han begynder med de nordlige egne; derefter gaar han over til de tropiske og sydlige og tilslut oceanernes flora.

Man ser saaledes, at bogen byder paa et rigt og belærende indhold, og vi maa paa det bedste anbefale den til alle, som lægger sig efter studiet af fysisk geografi. Drudes bearbeidelse af plantegeografien i den nye udgave af Berghaus' fysikalske atlas er meget at anbefale til brug ved siden af nærværende haandbog. Haandbogen er tillige meget nyttig ved de rigelige henvisninger til den vigtigste litteratur, hvormed ethvert af bogens afsnit er udstyret.

A. Blytt.

Litteratur.

Edv. Sverdrup: Det menneskelige legeme.[1] Bogen er en lærebog bestemt for amts- og folkehøiskoler, seminarier og høiere skoler. Hvorvidt den passer for disse sidste med deres uforanderlige læseplaner og bestemte eksamenskrav skal vi lade staa hen, men for de øvrige maa den passe fortræffeligt, baade hvad omfanget angaar og for fremstillingens skyld. Læren om det menneskelige legeme bør ved folkehøiskolerne og seminarierne indtage en fremtrædende plads paa grund af emnets store betydning, og det synes os ubetinget rigtigt at gaa saapas grundigt tilverks med behandlingen som forf. har gjort paa sin bogs par og nitti sider. Der medtages adskillige detaljer, der kanske ikke behøver at læres, men som vil tjene til at fæste og uddybe billedet af de vigtigere ting; naar læreren blot forstaar at fremhæve forskjellen mellem væsentligt og mindre væsentligt, er der aldrig nogen fare ved lidt mange detaljer og den pædagogiske methode, der medtager dem, er ligesaa berettiget som den, der bortskjærer detaljerne ganske forat lade de enkelte hovedpunkter træde saameget skarpere frem i lyset.

Maaden, hvorpaa stoffet er fremstillet, lader lidet eller intet tilbage at ønske, og sproget er jevnt og greit, som det skal være i en lærebog.

---

[1]) F. Beyer, Bergen og Kristiania. Kr. 1.25.

Forf. er ikke fagmand paa det omraade, han som lærer har følt sig kaldet til at behandle, og da kan det vanskelig undgaaes, at der hist og her indsniger sig en liden feil som f. eks. naar det fortælles, at blodvandet „væsentlig bestaar af eggehvide“, at stivelsen „i munden omdannes til sukker“ og at man derfor skal give sig tid med tygningen. Blodvandet bestaar væsentlig af vand og den mængde stivelse, der fordøies under fødens ophold i munden er høist ubetydeligt. Men dette er uvæsentligheder og denslags smaafeil kan vanskelig nogensinde undgaaes, da gode lærebøger erfaringsmæssig aldrig skrives af gode fagmænd, men af gode lærere. Bogen er ubetinget den bedste norske lærebog om det menneskelige legeme og fortjener varm anbefaling til de skoler, i hvis læseplan den kan indpasses.

J. B.

Chr. Døderlein: Om vore Skolebørns Hygiene.[1])

Forfatteren citerer etsteds den bekjendte ytring af Herbert Spencer: „Det er paa tide, at ogsaa vore børn skal faa del i de velgjerninger, som blive vore okser og faar tildel gjennem undersøgelserne paa laboratoriet. Uden at drage den store vigtighed af udviklingen af heste og opfodringen af svin i tvil ønsker jeg dog at paapege, at opdragelsen af veludviklede mænd og kvinder ogsaa er af nogen betydning.“ Denne utvilsomme sandhed, som vi dog ingenlunde lever efter, kunde være motto for bogen, og det er det, som giver den dens berettigelse og dens store betydning.

Det er jo en latterlighed, at der findes talrige bøger om faareavl og om opdræt, af heste, svin og kjør, mens man ikke synes at have fundet opfostringen af en legemlig og aandelig sund efterslegt at være værdig til litterær behandling. Derfor er bogen i høi grad tidsmæssig og kan ikke varmt nok anbefales som haandbog for forældre til veiledning ved deres børns fysiske opdragelse i barnealderen og særlig da i skoletiden.

Bogen er et gjennemgaaende særdeles heldigt forsøg paa løsningen af den vigtige opgave, vi her har antydet, og som i og for sig gjør den værdig til at blive flittig studeret i ethvert hjem, hvor børnenes sundhed ligger forældrene paa hjertet. Fremstillingen er i ordets gode betydning populær: almenfattelig uden at blive overfladisk; sproget er jevnt godt, skjønt af og til overlæsset med perioder af kolossal længde, og forholdsvis frit for unødige fremmedord.

Efter en kort indledning behandles i 1ste afsnit den legemlige udvikling under normale forholde i de forskjellige perioder af barnets liv. I 2det afsnit præciseres nærmere de hygieniske krav, denne udvikling fordrer tilfredsstillede fra hjemmenes og skolens side under normale forholde, med hensyn til føde, frisk luft, klædedragt, søvn, legemsøvelser o. s. v. og i det 3die afsnit behandles saa de sygdomme, som tilsidesættelse af hygienens fordringer kan bevirke (ernæringsforstyrrelser, sygdomme i nervesystemet, onani, sygdomme i aandedrætsorganerne, i hjertet og i fordøielsesorganerne, rygradskrumninger samt øie og øresygdomme).

— *t.*

[1]) Cammermeyers forlag, Kristiania og Kjøbenhavn.

Om stjernekataloger og specielt det astronomiske selskabs zonekatalog.

I disse dage har den astronomiske verden faaet sig tilstillet resultaterne af det arbeide, som i løbet af de sidste 20 aar er bleven udført paa Kristiania observatorium, og som har bestaaet i en nøiagtig bestemmelse af alle stjerner til 9de størrelse mellem + 70° og + 65° deklination. I form af en katalog, der indeholder 3949 stjernepositioner, er dette arbeides resultater blevne offentliggjorte og udgjør det en del af det store foretagende, det astronomiske selskab i Leipzig har sat sig i spidsen for. Naar det engang i den nærmeste fremtid blir færdigt, vil vi derigjennem have en fuldstændig fortegnelse over alle stjerner til 9de størrelse mellem + 80° og — 2° deklination med en nøiagtig angivelse af deres positioner. Da muligens enkelte meddelelser om dette storslagne foretagende, til hvis endelige udførelse en hel del observatorier, saavel i den gamle som i den nye verden, har bidraget med al sin arbeidskraft, vil interessere dette tidsskrifts læsere, skal jeg her i al korthed give en fremstilling af dets historie. Men for tilfulde at kunne forstaa nytten af et saadant arbeide, vil det kanske være bedst først at se lidt paa, hvorledes kjendskabet til stjernehimlen har udviklet sig ned gjennem tiderne.

I.

For at faa et overskueligt billede af stjernehimlen har man fra den graa oldtid inddelt den i grupper, de saakaldte stjernebilleder, hvis navne er komne til os gjennem grækerne og araberne. Hvem der først forenede de stjerner, der ligger i nærheden af solens bane paa himmelhvælvingen, til 12 stjernebilleder, har man endnu ikke, trods ihærdig efterforsken, faaet udgrundet. Om prioriteten tilkommer de

gamle indier, kaldæer, kineser, egypter etc. ved man ikke og vil maaske aldrig faa vide, da alle meddelelser herom er holdte altfor svævende, til at man saa nogenlunde vil kunne bestemme, fra hvilken tid de skriver sig. Saameget er ialfald vist, at grækerne har faaet dem udenifra, thi i begyndelsen havde de kun 11 tegn, idet de nemlig ved en misforstaaelse af, hvad de havde hørt hos fremmede folkeslag, havde slaaet Vegten og Skorpionen sammen. Da de gamle arabere før Muhamed støttede sin tidsregning, ikke paa solens, men maanens bevægelse, var dyrekredsen hos dem ikke inddelt i 12 dele, men i 27 eller 28. Foruden disse 12 stjernebilleder i dyrekredsen blev der ogsaa meget tidligt dannet enkelte andre, saaat da Eudoxus og Hipparch optraadte paa skuepladsen, havde man ialt 48 stjernebilleder, 21 paa den nordlige himmel, 15 paa den sydlige, samt dyrekredsens 12 tegn. Fra grækerne gik denne inddeling i arv til romerne og araberne og har holdt sig til vore dage. For enkelte af disse stjernebilleders vedkommende kan man saa nogenlunde angive, fra hvilken tid de skriver sig. Eksempelvis skal her nævnes, at grækerne har foreviget Argonautertoget (skibet Argos, dragen som bevogter det gyldne skin, o. s. v.) mens de trojanske krigshelte ingen plads har faaet paa himlen. Størsteparten af sine stjernebilleder besad saaledes grækerne, og denne slutning kan vel ikke siges at være for dristig, før den trojanske krig, altsaa mindst 1200 aar før vor tidsregning. Grækernes beskrivelse af sine stjernebilleder er desværre gaaet tabt, men indholdet er for en stor del bleven bevaret i det bekjendte digt, som omkring 250 aar før Kr. blev forfattet af Aratus, der levede som læge ved den makedoniske konge Antigonus' hof og skrev sit digt væsentlig efter dennes opfordring.

Hvor værdifuld en beskrivelse af himlen med dens inddeling i stjernebilleder end kan være, saa vil der dog altid klæbe noget usikkert ved den, idet man aldrig, selv med de nøiagtigste beskrivelser, vil kunne bestemt angive, hvor en bestemt stjerne staar paa himlen, eller hvor et stjernebillede hører op, og hvor det næste begynder. Et flygtigt blik paa vore bedste stjernekarter af Argelander, Heis og Klein viser dette sidste kun altfor tydeligt. Et langt bedre billede af himlens udseende til de forskjellige tider faar man derimod af stjernekatalogerne. Disse angir i en række kolonner stjernernes lysstyrke, (efter skalaen 1—6 saa at der til første klasse regnes de klareste stjerner, og til 6te klasse de, som det ubevæbnede øie endnu

formaar at se; efter kikkertens indførelse er denne skala bleven fortsat nedover), deres afstande fra himmelekvator (deklination) og fra en bestemt deklinationscirkel regnet langs ekvator (rektascension), eller som man almindelig udtrykker det, stjernernes koordinater, gjældende for den epoche, for hvilken stjernekatalogen er udarbeidet. Som eksempel kan nævnes den stjernefortegnelse, der staar i den norske almanak med søkalender pag. 44.

Blandt de ældste stjernekataloger, grundet paa egne iagttagelser, bør først og fremst nævnes den, som blev udarbeidet af de aleksandrinske astronomer Timocharis og Aristyll, der levede omtrent 300 aar før vor tidsregning samt den, som Hipparch 150 aar senere føiede til sin kommentar over Aratus, og som skal have omfattet 1080 stjerner. Desværre er Hipparchs katalog, hvor efter al sandsynlighed for første gang den endnu brugelige inddeling af stjernerne efter deres lysstyrke kom til anvendelse, gaaet tabt. I det store og hele tør man dog vel antage, omend det i den sidste tid er bleven bestridt, at den hipparchske katalog er gaaet over i den, som Ptolemæus omkring aaret 60 efter Kr. sammenstillede i sin Almagest, og som indeholder 1025 stjerner. Hverken Hipparch eller Ptolemæus har optaget alle de stjerner, der er synlige for det blotte øie; dog har de saa temmelig fuldstændig alle stjerner til 4de størrelse. Den næste katalog, der er af nogen vigtighed, skriver sig fra det 15de aarhundrede og har tartarfyrsten Ulug-Begh til forfatter. Den indeholder 1019 for det meste hipparchske stjerner, hvis beliggenhed han bestemte paany i Samarkand. Den nærmeste aarsag hertil var den, at han lod sig tegne en himmelglobus, idet han lagde den i det 10de aarhundrede af den persiske astronom Al-Sûfr forfattede stjernebeskrivelse til grund. (Denne blev for en del aar siden oversat af den danske astronom Schjellerup efter to arabiske manuskripter, der er blevne fundne i St. Petersburg og Kjøbenhavn.) Da han fandt flere uoverensstemmelser mellem himlen og sin globus, var det, at han bestemte sig til selv at udarbeide en stjernekatalog. Paa denne maade opstod den første af Hipparch-Ptolemæus uafhængige stjernekatalog. Den 3die og nøiagtigste af alle stjernekataloger før kikkerten blev indført som et astronomisk instrument, hidrører fra Tycho Brahe. Den indeholder 1005 stjerner, og deres positioner er sikker paa omtrent 1′.

I slutten af det 16de aarhundrede blev ved den udvidede skibsfart ogsaa den for Europa usynlige del af himlen kjendt og inddelt i

stjernebilleder. Til de ovenfor nævnte 15 paa den sydlige himmel udenfor dyrekredsen beliggende stjernebilleder blev der føiet 13 nye. Af Bayer, der i 1603 udgav sin i en længere aarrække paalideligste afbildning af himlen betitlet „Uranometria“, blev antallet af den nordlige himmels stjernebilleder forøget med 4 og af den flittige himmeliagttager Hevel med 7, saaat man omkring midten af det 17de aarhundrede havde ialt 72 stjernebilleder. I Bayers fortegnelse finder vi for første gang den nu brugelige betegnelse af stjernerne inden et bestemt stjernebillede, hvorved hans afbildning vandt end mere i anskuelighed. Idet han gik fra de klareste gradvis nedover til de svagere stjerner, betegnede han dem med græske bogstaver, og hvor det ikke forslog, tog han det latinske alfabet til hjælp. Konsekvent har Bayer ikke gjennemført dette princip, hvilket har givet anledning til, at man senere i tiden temmelig ukritisk har dannet falske slutninger om, at enkelte stjerner, f. eks. alpha — Draconis skulde være foranderlig i lysstyrke, hvorfor Argelander i 1842 saa sig nødsaget til at optræde mod en slig benyttelse af Bayers stjernekart. Som et kuriosum kan det kanske ikke være af veien at nævne, at en samtidig af Bayer ved navn Schiller i høi grad ærgrede sig over de hedenske stjernebilleder og forbandt sig med ham for at faa indført en kristelig nomenklatur for stjernehimlen. Istedenfor dyrekredsens 12 tegn skulde man have de 12 apostle; Perseus blev omdøbt til Paulus, Herkules fik navnet de hellige 3 konger, Cassiopeia blev kaldet Maria Magdalena, Kusken maatte vige pladsen for den hellige Hieronymus, engelen Gabriel blev anvist Pegasus' stjernebillede, Orion blev erstattet af den hellige Josef, den store hund af kong David, skibet Argo af Noahs ark o. s. v. uden at man derved holdt sig nøiagtig til de gamle billeders udstrækning. Schillers forslag vandt ikke almindelig bifald ligesaalidt som hans projekt at omdøbe den tids 7 vandrestjerner: solen til Kristus, maanen til Maria, Saturn til Adam, Jupiter til Moses, Mars til Josva, Venus til Johannes den døber og Merkur til Elias. De gamle navne blev beholdte og almindelig benyttede, og saavidt vides, har der ikke senere været noget alvorligt forslag fremme, gaaende ud paa at ombytte de kjendte betegnelser med nye.

I forrige aarhundrede blev kjendskabet til den sydlige himmel end mere forøget ved Lacailles ophold paa Cap og det katalogarbeide, han udførte der. Han forøgede stjernebilledernes tal med 12, saaat man nu har ialt omtrent 84 stjernebilleder over den hele himmel.

II.

Med kikkerten indtræder studiet af stjernehimlen i en ny fase. Tidligere havde man maattet holde sig til de med blotte øie synlige stjerner, om end ingen katalog i den førteleskopiske tid havde faaet med alle stjerner til 6te størrelse. Fortegnelsen er ufuldstændigst for de svagere stjerner, thi her kommer det meget an paa vedkommende iagttagers øie, og ved de meget sydlige stjerner, der ikke kommer mere end nogle faa grader op over horizonten, bidrager udslukningen af lyset i atmosfæren, (hvilken efter nyere undersøgelser kan gaa op til 3 størrelsesklasser sammenlignet med lysstyrken i Zenith), sit til, at de blir ubemerkede. Den første større katalog, ved hvis udarbeidelse kikkert blev benyttet, og hvor tillige uret blev anvendt som et astronomisk instrument (for første gang blev det benyttet paa denne maade af landsgreve Wilhelm IV af Hessen ved den saakaldte hessiske stjernekatalog) er den, som blev udarbeidet paa grundlag af Flamsteeds observationer i Greenwich fra 1689 til 1715 og udgivet i 1725 under titlen „Historia Coelestis Britannica". Men denne fortegnelse, der har 2866 nummere, er fuldstændig stillet i skyggen af det observationsarbeide, den store Bradley udførte paa det samme observatorium i aarene 1750 til 1762. Bradley fik ikke tid til at beregne sine observationer, det paatog den 22aarige Bessel sig efter Olbers opfordring i 1806. I 1818 offentliggjorde han resultaterne af sit beregningsarbeide i sin „Fundamenta astronomiæ". Denne katalog omfatter 3222 stjerner. Senere har det vist sig, at Bradleys observationer var i den grad omhyggelig udførte, — thi han forstod den kunst selv med daarlige instrumenter at faa brugbare observationer, da han kjendte sit instrument i dets mindste detaljer og vidste at tage hensyn til alle dets ufuldkommenheder, — at de fuldstændig kan stilles ved siden af de med nutidens bedste meridiancirkler leverede katalogarbeider. Det vilde derfor være et i høi grad lønnende arbeide at underkaste Bradleys observationer en ny bearbeidelse. Dette maa ikke opfattes, som at Bessels beregning var mangelfuld. I dette aarhundrede er imidlertid flere af de størrelser, som maa benyttes ved reduktion af den slags observationer, bleven langt skarpere bestemt end tilfældet var, da Bessel gik igang med sit arbeide. Forslaget til en ny bearbeidelse af Bradley udgik fra Pulkova observatoriet, og arbeidet blev bekostet derfra. Først blev det overdraget Winnecke, men kom

senere paa grund af Winneckes sygdom i Auwers hænder. For tiden foreligger 2det bind, omfattende observationerne og katalogen, mens det 1ste bind, der skal indeholde beretning om, hvorledes beregningsarbeidet er bleven udført, endnu imødesees med stor spænding.

Fra 1792—1802 udførte Piazzi i Palermo et katalogarbeide omfattende 7646 stjerner, hvilket paa sin tid var den betydeligste stjernefortegnelse, der var leveret og ikke noksom er bleven rost af Bessel for sin nøiagtighed. Det var under beskjæftigelsen hermed, at Piazzi den 1ste januar 1801 fandt den første asteoïrde. Siden Piazzis dage er antallet af stjernekataloger vokset temmelig betydelig, saaat man nu har mere end 500 nummere, der for størstedelen omfatter den nordlige himmel og af den sydlige strøget fra ekvator til Stenbukkens vendecirkel.

Trods alle de arbeider af denne art, der var bleven udført i tidligere dage, var ved begyndelsen af dette aarhundrede kjendskabet til stjernehimlen meget mangelfuldt. Thi foruden de 3 store kataloger af Flamsteed, Bradley og Piazzi besad man kun i Lalandes „Histoire Céléste francaise“ en nogenlunde fuldstændig stjernefortegnelse. Den indeholder 47 390 stjernepositioner, der blev bestemte paa Ecole militaire i Paris, mens revolutionen rasede paa det vildeste i Paris' gader. Lalande udgav i 1801 sine observationer af frygt for, at de urolige tider i Frankrige skulde komme til enten ganske at ødelægge det hele verk, eller temmelig længe hindre udgivelsen af den samlede katalog. Lalandes arbeide omfatter alle stjerner til 8de størrelse og nogle enkelte endnu svagere fra nordpolen til Stenbukkens vendecirkel. Dets offentliggjørelse grunder en ny æra, hvad kjendskabet til stjernehimlen betræffer. Men trods den rigdom, som det indeholdt, følte man dog mangen gang ved observationer af kometer savnet af ikke at have endnu flere stjerner bestemte. Det er formodentlig ikke overflødigt at tilføie, at man bestemmer udenfor meridianen en komets eller planets position paa stjernehimlen derved, at man maaler dens afstand fra nærliggende stjerner (sammenligningsstjerner), og kjendskabet til disse er derfor nødvendigt. Jo flere stjerners beliggenhed man kjender, desto lettere vil det være at finde bekvemme sammenligningsstjerner.

Den paa mange felter af astronomien banebrydende Bessel indsaa fuldt ud nødvendigheden af, at dette savn blev afhjulpet. „Saa meget

som „Histoire Cèlèste“ end har ydet, har den dog ikke udtømt denne gren af astronomien. Tvertimod er det høist nødvendigt, at Lalandes observationer blir gjentagne, dels for at komme efter stjernernes egenbevægelse, dels for at opdage tryk- og skrivfeil, som desværre altfor let indsniger sig i arbeider af denne art, og ønskeligt skulde det ogsaa være, at det kom til at omfatte endnu lyssvagere stjerner, saaat vi kunde faa en fuldstændig fortegnelse over alle stjerner til 9de størrelse. Kunde denne plan, hvis udførelse vil koste store anstrengelser og kræve megen udholdenhed, blive udført i denne udstrækning, saa vilde man aldrig mangle fordelagtige sammenligningsstjerner ved observationer af planeter og kometer. Mangen ny planet vil derved blive trukket frem af sin skjulte tilværelse, og man vil have saameget lettere for at komme efter, om der sker noget nyt paa stjernehimlen, om der optræder nye stjerner.“ Naar Bessel i denne sin plan, som han kom frem med i 1822, foreslog, at man skulde gaa til stjerner af 9de størrelse, var som ovenfor berørt grunden nærmest den, at mange strøg af himlen ellers vilde blive meget fattige paa kjendte stjerner. Bessel havde fuldt ud blikket aabent for, at et saa kolossalt arbeide, hvis det kunde udføres af et enkelt observatorium, vilde fuldstændig lægge beslag paa alle dets arbeidskræfter og strække sig ud over et betydeligt antal aar. For dog at gjøre en begyndelse var Bessel allerede den 19de august 1821 med Reichenbachs meridiancirkel paa Königsberger observatoriet gaaet igang med at bestemme positioner af alle stjerner til 9de størrelse mellem ÷ 15° og + 15° deklination. I sit arbeide blev han i førstningen understøttet af Argelander, der aflæste meridiancirklen, mens observationerne blev udførte af Bessel. I 1825 var Bessel færdig med dette stykke af himlen, som efter hans observationer havde over 32 000 stjerner til 9de størrelse. Han foreslog da videnskabsselskabet i Berlin at sætte sig i spidsen for udgivelse af stjernekarter for dette himmelstrøg, og det udsendte straks opfordring til astronomerne om at deltage i dette foretagende. Det skulde fordeles mellem 24 deltagere, saaat hver fik sig anvist et parti af himlen, 30° bredt og 15° langt (fra ÷ 15° til + 15° deklination og 1 time rektascension). Alle de stjerner, som forekommer i Bessels zone skulde først indtegnes, dernæst skulde man indtegne alle de stjerner, som man kunde se med en kometsøger af 78 mm. aabning og 10 ganges forstørrelse og efter øiemaal bedømme deres afstand fra de besselske stjerner. Opfordringen fik almindelig tilslutning, og

arbeidet var straks fordelt, men af mange forskjellige grunde blev det hele foretagende først færdig i 1859. Flere gange saa det ud til, at det ikke skulde blive udført, saaat Encke, der i egenskab af videnskabsselskabets sekretær ledede udgivelsen af disse „akademiske stjernekarter“ meget ofte udtalte, at „hvis han en anden gang skulde sætte sig i spidsen for et sligt foretagende, skulde han vide at indrette det paa en anden maade“.

Da Bessel som nævnt i 1825 havde gjort fra sig den første del af sit i 1821 planlagte arbeide, gik han straks igang med at bestemme positionen af alle stjerner til 9de størrelse mellem $+ 15^{0}$ og $+ 45^{0}$ deklination. Den 21de januar 1833 var han færdig hermed og efter mere end 11 aars anstrængt arbeide havde man saaledes af Bessel faaet bestemt den del af himlen, som ligger mellem $\div 15^{0}$ og $+ 45^{0}$ deklination et arbeide, hvortil mere end 75 000 observationer havde været nødvendige. Selv har Bessel ikke beregnet sine observationer og sammenstillet dem i en katalog; han har kun offentliggjort dem ledsaget af en anvisning til, hvorledes de i fornødent fald kan beregnes. Paa bekostning af videnskabsselskabet i St. Petersburg blev dette katalogarbeide udført af Weisse og offentliggjort i 2 bind, hvoraf det første omfatter zonen $\div 15^{0}$ til $+ 15^{0}$ med 31 085 stjerner, det andet zonen $+ 15^{0}$ til $+ 45^{0}$ med 31 445 stjerner. Det var Bessels hensigt, at ogsaa den øvrige del af den nordlige himmel skulde observeres paa Königsberger observatoriet; andre mere trængende observationer hindrede ham selv i at deltage deri, derimod hans assistent og eftermand Busch gik igang hermed. Dennes tidlige død hindrede ham desværre i at bringe det til udførelse, men Argelander, der havde tilbragt sine læreaar hos Bessel, og som nævnt i 20aarene sammen med Bessel deltaget i dennes katalogarbeide, har senere paa observatoriet i Bonn udført arbeidet. Katalogen for strøget $+ 45^{0}$ til $+ 80^{0}$ er beregnet og sammenstillet af Oeltzen og indeholder 26 425 stjernepositioner. Argelander har ogsaa udstrakt dette arbeide til den sydlige himmel, $\div 15^{0}$ til $\div 31^{0}$, og har Oeltzen ligeledes sammenstillet denne katalog, der for ganske nylig er bleven revideret af Weiss. Den tæller 18 276 nummere.

(Sluttes.) **I. Fr. Schroeter.**

Om forfalskningen af nogle næringsmidler.[1]

Ernæringens opgave er i det væsentlige at tilføre organismen de bestanddele, den trænger til opbygning af og erstatning for de stoffer, den taber ved livsprocessen og ved produktionen af varme og bevægelse. Det er let at indse, at vi kun da kan opnaa denne hensigt, naar den næring, vi tilfører legemet, er fuldt tilstrækkelig hvad mængde angaar, og naar den indeholder alle de stoffer, legemet behøver, men derimod er fri for alle bestanddele, som kan virke skadeligt paa dette. Organismens liv og velbefindende er afhængig af disse betingelser, men nydelsen af slette eller uhensigtmæssige næringsmidler er ikke alene skadelig, fordi den forhindrer en fuldstændig ernæring; den kan ogsaa bevirke ligefremme ernæringsforstyrrelser og derigjennem indvirke skadeligt paa sundheden, eller endog sætte organismens liv i fare.

Vore næringsmidler kan paa forskjellige maader blive skadelige, dels med, dels uden menneskenes medvirkning.

Ved visse forraadnelsesprocesser, som de i næringsmidlerne indeholdte stoffer undergaar, kan der opstaa giftige forbindelser, der kan virke sundhedsskadeligt, og det samme er tilfældet, naar der danner sig mugsop paa vedkommende næringsmiddel, eller naar det indeholder snyltende dyr eller planter. Saaledes hører f. eks. raaddent kjød, myglet brød eller frugt, trichinøst kjød o. l. til de skadelige næringsmidler.

Meget ofte bliver imidlertid næringsmidler, som i og for sig er gode og sunde, ved menneskenes medvirkning gjorte skadelige, særlig da gjennem tilsætning af fremmede stoffer, eller idethele gjennem kunstig behandling, der oftest har sin bevæggrund i havesyge.

Forfalskningen af nærings- eller nydelsesmidler skriver sig vistnok fra lang tid tilbage, men har dog især i de senere aar antaget store dimensioner, idet samvittighedsløse handlende har forstaaet at udnytte naturvidenskabens udvikling med stor sluhed, og ofte med stor frækhed, for derigjennem at skaffe sig uretmæssig fortjeneste.

Alle slags næringsmidler, som idethele lader sig forfalske, er dragne ind i kredsen af deres skammelige virksomhed. Saaledes er

---

[1]) Af prof. Ernst Ludwig i *Schriften des Vereins z. Verbr. naturwiss. Kenntnisse* i Wien.

der f. eks. nylig bleven konstrueret maskiner til kunstig fremstilling af kaffebønner, lavede af en deig af brændt mel eller hvedekli tilsat med et eller andet bindemiddel, f. eks. stivelsegummi.

Disse bønner er allerede i store mængder bleven bragt i handelen, og i Køln findes der to fabriker, som for en pris af 3600 mark leverer de nødvendige maskiner, med tilhørende brugsanvisning, til prægning af de kunstige bønner, valsning af deigen, brænding af melet, polering af det færdige produkt o. s. v. Efter meddelelse fra det ene firma kan man med dets prægemaskine hver dag presse 10—12 centner kunstige bønner, til en fabrikpris af ca. 20 mark pr. centner. Det stilles kjøberen i udsigt, at varen har en stor fremtid for sig, men anbefales fabrikanterne særlig at afsætte sit produkt — blandet med lidt naturlig kaffe — i lande, hvor lovene om forfalskning af næringsmidler ikke er saa strenge som i Tyskland. Ved at kaste sig over denne industri, heder det, er det let at blive en grundrig mand i løbet af faa aar.

Dr. Stutzer i Bonn har skaffet sig lidt af den kunstige kaffe og skriver, at den er udmerket godt eftergjort, saa der skal noksaa omhyggelig iagttagelse til forat skjelne den fra naturlig. Den væsentlige forskjel ligger i, at fordybningerne paa de kunstige bønners fladside er altfor ensartede, og at der ikke findes nogen af de hindeagtige levninger af frøskal, som ofte forekommer paa de naturlige.

I dette tilfælde er det altsaa dog muligt, ved indgaaende betragning alene, at konstatere forfalskningen; det er i andre og i de fleste tilfælde ugjørligt; først ved kemisk analyse eller mikroskopisk undersøgelse, eller begge dele sammen, er det muligt at komme til et resultat.

Ved simpel betragtning lader det sig saaledes ikke afgjøre, om en melk er tilsat med vand eller andre iblandinger, om et hvedemel er forfalsket med ringere melsorter, om en rødvin er kunstig farvet, et smør tilsat med margarin eller lignende.

Med det store omfang, som næringsmiddelforfalskningen i vore dage har taget, vilde menneskeheden visselig været ilde ude, om denne „industri“ havde faaet udvikle sig i fred og ro uden noget baand; den offentlige sundhedspleie har derfor med fuld grund grebet ind og optaget kampen mod forfalskeren med alle de midler, som naturvidenskaben stiller til dens disposition. Ved hjælp af mikroskopiske og kemiske undersøgelsesmethoder er selv de mest raffinerede

forfalskninger bragte for dagens lys, saa deres ophavsmænd har kunnet drages til ansvar.

Særlig i den sidste tid har læren om næringsmiddelforfalskningerne kunnet glæde sig ved stor opmerksomhed fra kemikernes og mikroskopikernes side og er bleven gjennemarbeidet til sine mindste detaljer af talrige forskere, blandt hvilke mange har ofret sig helt og holdent for denne gren af den anvendte naturvidenskab. Der er opstaaet tidsskrifter, som alene beskjæftiger sig med dette emne og oprettet offentlige og private anstalter, hvis opgave er at udføre de herhenhørende undersøgelser.[1]) Det mangler altsaa ikke paa midler til at opdage forfalskningerne og til lidt efter lidt at gjøre forfalskerne uskadelige, eller med tiden endog udrydde dem, men desværre benyttes disse midler langt fra i den ønskelige udstrækning.

Jeg kan ikke tænke paa her at omtale alle de hidtil opdagede forfalskninger af næringsmidler og maaden, hvorpaa de paavises; dertil er pladsen meget for liden, og jeg maa følgelig indskrænke mig til at vise sagens store betydning ved nogle eksempler.

Salicylsyren, som findes i visse planter, og som i lang tid har været kjendt, fandt tidligere ingen synderlig praktisk anvendelse, da det var vanskeligt at fremstille større mængder af den, og da den følgelig var meget kostbar, saa man endog ikke havde havt anledning til at gjøre indgaaende undersøgelser over stoffets kemiske beskaffenhed og fysiologiske virkninger. Senere opdagede Kolbe, at salicylsyren kunde fremstilles paa kunstig vei, og at den var et meget virksomt antiseptikum, d. v. s. virkede hæmmende paa forraadnelses- og gjæringsprocesser. Den fremstilles nu fabrikmæssig og er bleven et noksaa billigt præparat, for hvis anvendelse i det store der saaledes ikke mere er nogen hindring. Kolbe kom ved forsøg, som han anstillede paa sig selv, til det resultat, at et sundt menneske kunde tage 1—1.5 gr. salicylsyre pr. dag uden at have nogen ulempe af det, og anbefalede derfor stoffet til konservering af nærings- og nydelsesmidler. Denne anbefaling faldt, særlig hos vin- og ølfabrikanterne, men ogsaa i andre industrigrene, i god jord, og syltede frugter, øl og vin blev flittigen tilsat med salicylsyre forat beskyttes mod ødelæggelse; salicylfabrikationen florerte, og man var saa fast

[1]) Dette gjælder ikke, eller kun i ringe grad, for vort lands vedkommende, skjønt det ogsaa her kunde være i høi grad nødvendigt.

Red. anm.

overbevist om stoffets uskadelighed, at i lang tid ingen tænkte paa, at det maaske, naar de blev nydt i større mængde, eller i løbet af lang tid i smaa mængder, kanske ikke var saa rent ufarligt endda. Ikke alene i fabrikerne anvendtes derfor salicylsyre, ogsaa til husholdningerne fandt den veien forat anvendes ved tillavningen af hermetiske grøntsager, syltede eller henkogte frugter o. l. Ikke alene opnaaede man herved adskillig besparelse, idet man kunde bruge mindre sukker, men selve konserveringen krævede mindre arbeide og mindre opmerksomhed, udenat man alligevel resikerede at faa sine tillavninger ødelagte.

Hvilken udbredelse brugen af salicylsyre vandt i Østerrige kan vi se af en meddelelse fra professor Kratschmer, der undersøgte 250 prøver af konserverede frugter fra forskjellige udsalgssteder i Wien og fandt salicylsyre i en trediedel af prøverne og det i saapas store mængder, at et glas paa 300 gr. indeholdt $^1/_2$ gr. salicylsyre eller mere. Endel fabrikanter tilsætter ikke salicylsyre til andre frugtsorter end saadanne, som har vanskeligt forat holde sig, andre derimod sætter det til alle mulige sorter, i den tro, at det jo ikke kan skade noget, og at det dog for alle tilfældes skyld beskytter mod gjæring og mugsopdannelse.

Salicylsyren blev snart efter sin opdagelse indlemmet blandt lægemidlerne og er visselig i mange tilfælde et meget værdifuldt medikament. Ved anvendelsen i medicinen var der imidlertid anledning til at komme fuldstændig paa det rene med stoffets virkning paa det menneskelige legeme; Kolbes undersøgelser var jo i denne henseende ingenlunde udtømmende og fuldt beviskraftige. Og det viste sig da snart, at større mængder salicylsyre frembringer forgiftningsfænomener, og at selv smaa doser, naar de tages i lang tid, ofte kan have ubehagelige virkninger eller eftervirkninger tilfølge, idet der f. eks. kan optræde forstyrrelser i mavens virksomhed. De forskjellige individer viser i saa henseende forskjellig ømtaalighed; nogle taaler uden ulempe temmelig store doser, mens andre bliver slemt medtagen selv af ganske smaa mængder. De heftigste forgiftningstilfælde fører man forøvrigt gjerne tilbage til forurensninger af præparatet, udenat man dog ved, hvori disse forurensninger egentlig bestaar.

Efter disse erfaringer advarede lægerne mod den overdrevne anvendelse af salicylsyren ved tilberedningen af næringsmidler, men advarslerne gjorde ikke synderlig virkning. Fabrikanterne havde alle-

rede vænnet sig til at tage salicylsyrens konserverende egenskaber med i beregningen og vilde ikke saadan uden videre give slip paa fordelene ved den nye methode, som gjorde det muligt for ham at gjøre holdbare saadanne produkter, som enten med vilje var slet og billigt fremstillede, eller som ved et uheld var mislykkede. Under disse omstændigheder var det kanske ikke at vente, at fabrikanterne frivillig skulde opgive anvendelsen af salicylsyre, og man maatte se til at faa misbrugene forhindrede ved lovens hjælp. I forskjellige lande blev derfor „salicylspørgsmaalet" gjenstand for opmerksomhed og blev taget under behandling af de kompetente myndigheder. Navnlig i Paris tog man sig varmt af sagen, og af forskjellige fagmænd paa det medicinske omraade blev der anstillet undersøgelser over stoffets virksomhed og indsendt beretning om resultaterne til sundhedsraadet. Paa grundlag af disse beretninger besluttede raadet at indsende til ministeriet følgende resolutioner:

1. Salicylsyren er et skadeligt stof, hvis salg maa reguleres ved de samme bestemmelser, der gjælder for salg af andre farlige substanser.

2. Stoffet virker ikke konserverende paa nærings- og nydelsesmidler med mindre det anvendes i saa store mængder, at der er fare for, at det kan virke skadeligt paa legemet.

3. Ethvert fast eller flydende næringsmiddel, der indeholder salicylsyre eller produkter, som er afledede deraf, bør ansees som forfalsket, og dets salg forbydes.

Paa grund af denne indstilling blev ved resolution af 7de februar 1884 salicylsyrens anvendelse som tilsætning til nærings- eller nydelsesmidler forbudt i Frankrige, og dette forbud blev opretholdt tiltrods for talrige protester og processer.

Den tyske lov vedkommende samme emne, er rettet mod salicylsyrens anvendelse i vinfabrikationen og skriver sig fra mai 1879.

I 1885 holdtes der i Nürnberg en baiersk kongres for anvendt kemi, og ved denne leilighed blev det gjort til gjenstand for behandling, hvorvidt tilsætning af salicylsyre til øl burde være tilladt eller ei, og der blev fattet den beslutning, at anvendelsen bør forbydes, da man ingenlunde har nogen sikkerhed for, at stoffet, selv i smaa mængder, i længden er uskadeligt, og da dets anvendelse til øltilvirkningen godt kan undgaaes, naar man anvender omhyggelighed ved fabrikationen og fremfor alt iagttager den nødvendige renslighed.

I Frankrige indhentede man ogsaa akademiets erklæring, der meget bestemt gik ud paa at fraraade salicylsyrens anvendelse ved tilberedningen af næringsmidler af enhver art.

Efterat der fra sagkyndigt hold er udtalt saa vægtige indvendinger mod salicylsyrens anvendelse, vil det ikke være tvilsomt for den, der ser paa sagen med et uhildet blik, paa hvilken side han skal stille sig i den kamp, som i sagens anledning føres mellem den offentlige sundhedspleie og industrien. I ren tilstand er stoffet ikke for alle og enhver uskadeligt, selv om det kun nydes i ringe mængde, naar det sker gjennem lang tid, og i uren tilstand kan det bevirke indgribende ernæringsforstyrrelser. Overlader man det saa til producenterne at bruge salicylsyre, som de selv vil, saa kan det tilfælde let indtræffe, at der, enten af mangel paa indsigt, eller af prishensyn, anvendes et urent produkt, og er det saa tillige et lidet holdbart fabrikat det gjælder, saa kan tilsætningen blive temmelig stor. Imidlertid maa man forat være retfærdig ogsaa tage hensyn til, om ogsaa salicylsyren virkelig kan undværes i tilvirkningen af næringsmidler, et spørgsmaal som imidlertid med bestemthed maa besvares bekræftende. Vin, øl, syltede frugter og hermetiske grøntsager har man tidligere fremstillet uden tilsætning af kunstige konserveringsmidler, altsaa ogsaa uden salicylsyre, og følgelig kan det gjøres, naar man blot anvender den nødvendige omhu og renslighed ved tilberedningen. Særlig rensligheden er det, det kommer an paa, og for denne er salicylsyren rigtignok et værdifuldt surrogat, men det bør jo ikke være nogen grund til at tillade dens anvendelse.

Da saaledes tilsætning af salicylsyre til næringsmidler er forbudt i flere stater, saa er det nødvendigt at kunne paavise dens tilstedeværelse i en foreliggende prøve. Dette er forholdsvis let, da syren er opløselig i æther og derfor, ved hjælp af dette stof, kan udtrækkes af det øl eller den vin, hvori den indeholdes. Lader man ætheren fordampe, saa bliver salicylsyren tilbage som et farveløst, krystalliseret stof, der kan kjendes paa flere karakteristiske eiendommeligheder; her skal vi blot nævne, at jernchlorid tilsat til salicylsyre frembringer en intens violet farve.

Et konserveringsmiddel, som i lang tid har været anvendt i øl- og vintilvirkningen er svovlsyrlingen, hvis virkning beror paa, at den dræber de sop, som ved sin formering frembringer gjæringsprocesser og derigjennem ødelægger produktet. Anvendelsen af dette stof sker

i regelen gjennem den saakaldte svovling, som de tomme eller delvis fyldte øl- og vinfade underkastes.

Svovlsyrlingen virker selv i meget sterk fortynding konserverende, altsaa selv, naar det er yderst smaa mængder, der tilsættes vedkommende vin eller øl, som skal bevares. Meget paalidelige vinfabrikanter forsikrer, at svovlsyrlingen er uundværlig for deres industrigren, og at den ikke kan erstattes ved noget andet hidtil kjendt middel, som samtidig med at være uskadeligt kan finde anvendelse i det store. Nu er imidlertid svovlsyrlingen et for organismen skadeligt stof, som, hvis den tages i noget større mængde, kan fremkalde ondartede tilstande. De fleste ved jo ogsaa af egen erfaring eller fra andre, at nydelsen af sterkt svovlet vin, som altsaa indeholder meget svovlsyrling, hos mange mennesker fremkalder ulidelig hovedpine. Større kvantiteter bevirker opkastelse og indgribende ernæringsforstyrrelser.

Bliver den svovlede vin liggende paa fadet i længere tid, saa forsvinder svovlsyrlingen, idet den lidt efter lidt, ved hjælp af luftens surstof, omdannes til svovlsyre; svovlsyren dekomponerer derpaa noget af den vinsten, enhver vin indeholder, og omdannes derved til svovlsur kali, som i de mængder, hvorom det her dreier sig, er fuldkommen uskadeligt. Det er derfor ønskeligt, at den svovlede vin (og det samme gjælder selvfølgelig øl) først bliver bragt i handelen, naar denne omdannelse er fuldført, og svovlsyrlingen derigjennem uskadeliggjort.

Ofte drives der imidlertid sterkt misbrug med svovlsyrlingen, idet man tilsætter store mængder til mosten, forat gjøre den holdbar, eller til den færdige vin, og sælger denne til konsumenterne, før omdannelsen til svovlsyre er afsluttet. Lidet holdbare ølsorter tilsættes ogsaa ofte, især om sommeren, med saa store mængder af dette konserveringsmiddel, at en nogenlunde fin næse allerede ved lugten kan paavise svovlsyringens tilstedeværelse.

I den senere tid har man sædvanligvis anseet svovlsyringens anvendelse i øl- og vinproduktionen for tilladelig, men rigtignok med den indskrænkning, at de svovlede drikke ikke maa bringes konsumenterne ihænde, før saapas lang tid er gaaet, at omdannelsen til svovlsyre maa antages at være foregaaet, eller at de ikke maa indeholde mere svolsyrling end otte vægtdele paa 1 million dele af vedkommende drik.

Svovsyrlingen er let at kjende paa sin karakteristiske, stikkende

lugt, men kan dog, ved meget sterk fortynding i øl eller vin, ikke paavises paa denne maade, da isaafald lugten af andre stoffe dækker lugten af svovlsyrling. Den maa da isoleres ved destillation og paavises i destillatet ved en af de mange karakteristiske reaktioner, eller blot ved lugten. Ogsaa mængden af svovlsyrling i en drik kan let bestemmes i destillatet.

Ved tilberedningen af hermetiske grøntsager drives der en ligetil uforsvarlig misbrug med forskjellige kobberpræparater, som man ene og alene tilsætter for at give varen et bedre udseende, en smukkere grøn farve. Da kobberpræparaterne er giftige og allerede i smaa mængder virker skadeligt, saa er deres anvendelse saavel i Østerrige som i andre lande ved lov forbudt. Ogsaa i Frankrige bestaar dette forbud, men ikkedestomindre tilsætter derværende fabrikker kobberpræparater til sine varer, især til dem, som er bestemte til eksport, og saa utroligt det end høres, saa har franske fagmænd udtalt sig for, at tilsætning af ringe mængder kobber maa blive tilladt af hensyn til industrien, som fra gammel tid af har anvendt disse præparater og vilde lide under forbudet; kun skulde det udtrykkelig bemerkes paa etiketterne, at indholdet var kobberholdigt. Man skulde neppe holde det for muligt, at videnskabsmænd i det nittende aarhundrede skulde ville begunstige en fremgangsmaade, der, saaledes som denne, giver den offentlige sundhedspleie et slag i ansigtet, blot for ikke at berøve menneskene synet af de grøntfarvede konserver og uden at tage hensyn til følgerne for sundheden. Hos os (Østerrige) er kobbertilsætning til levnetsmidler strengt forbudt, og sanitetspolitiet holder et vaagent øie med varer, som er behandlede paa denne maade forat kunne komme ophavsmændene til forfalskningen tillivs.

Undersøgelsen paa kobber er undertiden meget simpel; er kobberet opløst i den saft eller sauce, som er tilsat til konserverne, saa er det tilstrækkeligt at dyppe en blankskuret strikkepind ned i denne. Paa det blanke jern vil der da afsætte sig et tyndt lag kobber, som kan kjendes paa sin rødagtige farve. Giver ikke dette forsøg noget resultat, saa maa lidt af varen tørres og derpaa forbrændes i en porcelænsdigel, hvorefter man i asken kan søge efter kobber med de almindelige reagentser, af hvilke vi særlig skal fremhæve følgende to: 1) Opløsninger af kobbersalte antager ved tilsætning af lidt ammoniak en dybblaa farve. 2) Gult blodludsalt tilsat til en kobberopløsning frembringer et

rødbrunt bundfald. Begge disse reaktioner indtræder selv ved overordentlig sterk fortynding.

Som allerede ovenfor nævnt bliver der fra alle sider grebet energisk ind ligeoverfor forfalskning af næringsmidler. Videnskaben har givet os midler ihænde, ved hvis hjælp vi kan afgjøre, om et foreliggende levnetsmiddel er rent eller forfalsket, og staterne har søgt at beskytte sine borgere ved love. Alt dette fører imidlertid ikke til maalet, hvis ikke ogsaa hver enkelt af os tager sig af denne vigtige sag og gjør brug af den beskyttelse, som staar til hans disposition. Hver enkelt maa sørge for, at de næringsmidler, han maatte træffe paa, og som han maatte have mistanke til, bliver overgivet en af de offentlige undersøgelsesstationer til undersøgelse. Først da kan der være tale om, at faa en ende paa det meget betydningsfulde onde, vi her har omtalt enkelte ytringsformer af.

Saavidt den østerrigske professor, hvis opfordring til publikum om at tage sig af denne sag, vi har fundet det af interesse at gjengive i „Naturen", skjønt forholdene her i landet er ganske andre end i Østerrige og langt slettere. Hvad der her sælges af forfalskede, oftest importerede varer, kunde visselig fortjene en grundig undersøgelse, men en saadan kan aldrig blive anstillet, før man, ialfald i et par af de større byer, faar indrettet laboratorier for næringsmiddelundersøgelser. Nu findes der i Kristiania et privat laboratorium (Schmelck's) som giver sig af med denne slags arbeider, men nogen ordentlig fart i sagen kan der vanskelig komme, før man faar den saaledes organiseret, at enhver uden udgift kan faa foretaget den fornødne undersøgelse af mistænkelige varer gjennem edsvorne, offentlig ansatte kemikere. Den udgift et par saadanne laboratorier vilde forvolde opveies langt ved den nytte, de vilde gjøre — hvis da ikke vort land skulde være saa langt heldigere stillet end andre lande i denne henseende. Og isaafald kunde man jo atter nedlægge vedkommende indretninger. Men ialfald forsøgsvis burde de oprettes.

Kuldens indflydelse paa dyrene i den zoologiske have i Paris.

Herom meddeler den bekjendte forsker Milne Edwards i *Revue scientifique* endel iagttagelser, som den kolde vinter iaar har tilladt ham at gjøre, og som turde være af interesse ogsaa for norske læsere, da de giver interessante oplysninger om muligheden af at akklimatisere dyr fra varmere egne, selv i temmelig kolde strøg af jorden. Vinteren iaar optraadte jo i Paris med en strenghed, der er aldeles ekceptionel, idet temperaturen ofte sank til 5 à 7° under 0. Vinteren i Frankrige iaar stod fuldstændig ved siden af ialfald den vestlandske vinter i vort land, og da de dyr, som her tales om, alle opholdt sig i det fri, kun tildels beskyttede ved aabne skur, saa er det tydeligt, at kulden ikke vilde være nogen hindring for de dyrearters akklimatisation hos os, som overstod den parisiske vinter.

Efter først at have meddelt, hvilke dyr, der led sterkt af kulden, gaar han over til det langt interessantere emne: at gjemmemgaa hvilke arter, der mod forventning taalte den godt.

„Det var i første linie gnu-antiloperne *(connochetes gnu)* fra Sydafrika, nogle høist eiendommeligt udseende dyr af en liden hests størrelse, der synes at trives godt i Europa. I 1882 fødtes der for første gang en gnu i den zoologiske have i Paris; det var en hun, som voksede raskt, og som nogle aar senere fik unger. For tiden er fem af disse interessante drøvtyggere i haven, hvor de holder til i et skur, hvis døre man altid maa lade staa aabne, da de ellers bliver knuste af dyrene; de opholder sig i det fri, selv paa de koldeste dage, udenat deres livlighed og velbefindende lider det ringeste under kulden. Selv et ungt dyr paa seks maaneder viste sig lige modstandsdygtigt som forældrene. I vort klima har forøvrigt dyrenes pels undergaaet en forandring, og vinterdragten er bleven varmere end den er hos de vilde gnuer, derigjennem at det lag af uldhaar, som findes under dækhaarene, har tiltaget betydeligt i tæthed.

Bøflerne fra det nordlige og østlige Afrika har ligesom den saakaldte „bliss-bock“ fra det gode haabs forbjerg taalt kulden godt, og det samme er tilfældet med nilgau-antiloperne *(portax pictus)* fra Bengalen, som, uden at lide det ringeste, med unger paa fire maaneder, har holdt til i en aaben hytte. Disse dyr har ligeledes overstaaet vintrene i 1879—80,

og siden 1890 har de formeret sig godt. De egner sig derfor godt til akklimatiseringsforsøg, og kongen af Italien har allerede en hjord paa næsten tre hundrede af disse dyr.

„Bezoar-antiloperne *(antilope cervicapra)* hører hjemme i Indien men trives merkværdig godt hos os. Deres elegante former, smukke skind og horn og deres lette bevægelser burde gjøre dem særlig værdig til opmerksomhed fra deres side, som ønsker at indføre nye arter i vore skove. Der er faa antiloper, som har smukkere og lettere bevægelser end disse, men jeg har rigtignok seet dem springe over gjærder, der var 1 m. 70 høie, saa der vilde trænges et forsvarligt hegn omkring den park, hvori de skulde holdes.

„Museets zoologiske have eiede flere af disse dyr, som uden nogen vanskelighed overstod den strenge vinter i 1879—80. De blev imidlertid nogle aar senere (1884) skræmte af nogle hunde, som var komne indenfor indhegningen, og dræbte sig allesammen ved at rende mod gjærdet. I 1885 lykkedes det mig at skaffe et nyt par, og senere har disse faaet femten unger, som alle har trivedes godt. De yngste af disse, der blot er tre maaneder gamle, har ikke lidt det ringeste ved sammen med forældrene at opholde sig i en indhegning, der kun er forsynet med et aabent skur.

„Forskjellige hjorte har ogsaa taalt kulden godt. Jeg skal først nævne en art, der med hensyn til størrelse staar midt imellem en almindelig hjort og en gemse, og som hører hjemme i Japan. Det er et slank bygget dyr, brunt af farve med hvide pletter, og gaar under navn af „sika“. I 1878 fik vi et par af disse elegante dyr, som siden den tid har frembragt et talrigt afkom. I alt har vi havt 25 fødsler, og de yngste dyr var ved begyndelsen af december ikke mere end et halvt aar gamle. Alligevel har de hele vinteren igjennem holdt til i sin indhegning og har ikke havt nogen ulempe af kulden; ogsaa de maatte egne sig godt til at indføres i vore skove.

„Svinehjortene fra Ceylon og Indien er temmelig forskjellige fra sine slegtninge; de har plumpe former, er temmelig kortbenede og har en tyk, kjødfuld krop. Med hensyn til velsmag staar deres kjød over de almindelige hjortes. De er meget kraftige dyr og taaler kulden udmerket. Desuden er de meget lidet kræsne med hensyn til føde og vilde derfor være en ypperlig tilvekst til vor vildtbestand. I museets have har vi allerede en liden hjord af disse dyr, og i de sidste fem aar er der foregaaet tredive fødsler. I slutningen af sep-

tember fik vi saaledes tre kalve og den 15de november en; trods sin ungdom har disse overstaaet vinteren uden at noget uheld er indtruffet, skjønt deres hytte har været aaben den hele tid, og skjønt de stadig har opholdt sig i det fri. I vore skove vilde de visselig finde fuldt saa godt ly, som de har havt i haven.

„De smaa muntjac-hjorte *(cervulus revesii)* fra det sydlige Kina synes endvidere i en ganske særlig grad at fortjene opmerksomhed fra de godseieres side, som har anledning til at anstille akklimatiseringsforsøg. At de kan indføres hos os (i Frankrige) synes mig en afgjort sag. I nærheden af Canton og Ningpo, hvor de holder til i underskoven og buskene, vrimler der af dem. De er store som en almindelig hund, og hannen er forsynet med smaa horn og med fremstaaende hjørnetænder i overkjeven. Tiltrods for disse vaaben er de imidlertid yderst fredelige dyr, saa man endog, tvertimod hvad der er tilfældet med andre hjorte, kan lade flere voksne hanner holde til i den samme indhegning. De har en meget muskuløs krop og et velsmagende Kjød. I 1878 kom det første par til den zoologiske have, hvor de blev anbragte i en indhegning der stod i forbindelse med en udstrakt park, hvor nilgau-antiloperne holdt til. De har siden formeret sig sterkt og frembragt et afkom paa 45 stykker, af hvilke mange er fordelte til andre zoologiske haver. Den lille hjord vi har beholdt har taalt vinteren særdeles godt.

„Selv om den forløbne vinter har gjort megen skade paa vor dyrebestand,“ slutter Milne Edwards, „saa har den altsaa paa den anden side bragt paa det rene, at de her nævnte dyr paa en ganske merkelig maade taaler vinterkulden, saa der sandsynligvis ikke vil stille sig nogen vanskelighed iveien for at indføre dem i vore skove. Republikkens præsident har velvilligen interesseret sig for denne sag og har givet ordre til, at exemplarer af sika-, svine- og muntjachjorten, samt af bezoar-antilopen skal udsættes i indhegninger i skovene ved Saint-Germain og Marly. Jeg tviler ikke paa, at de, vante som de allerede fra den zoologiske have er til vort klima, vil trives og formere sig godt herude og give oprindelsen til et talrigt afkom, som lidt efter lidt vil spredes i landets skove.“

Grev Mattei og hans „[illegible]c-homøopathi“.

I England er [illegible] at gjøre adskilligt braak angaaende et nyt universalmiddel, som efter de beretninger, dets tilhængere udsender, langt overgaar alt, hvad man hidtil har kjendt af medicin, idet det kurerer alle mulige sygdomme og dertil har den store fordel at være absolut uskadeligt. Vi har ikke med en dødelig gift at gjøre, der maa anvendes med den største varsomhed, hvis man vil undgaa skadelig virkning, men med en homøopatisk medicin, af hvilken man kan tage en spiseske hver halve time, uden at legemet lider nogen overlast, men som alligevel virker helbredende paa alle mulige sygdomme, fra søsyge til kræft, hvis man blot anvender den i tilstrækkelig fortynding og paa den rette maade, der er lidt forskjellig efter tilfældenes natur, men oftest gaar ud paa, at man hver halve time skal tage en teskefuld af en opløsning af en pille saa stor som et knappenaalshoved i et glas vand. Og i rigtig farlige tilfælde skal denne opløsning fortyndes endnu mere, idet man kun skal sætte en teske af den oprindelige opløsning til et helt glas rent vand eller endog gjentage denne fortynding, der forøvrigt er en gammel homøopathisk opfindelse, en gang til. Naar man saa videre hører, at disse høist uskadelige piller sælges til en pris, som langt overgaar prisen paa Kochs lymphe, saa de nødvendigvis maa indbringe sin fabrikant store summer — og bevislig ogsaa har gjort det — og at fremstillingsmaaden er en vel bevaret hemmelighed, om hvilken ingen, udenfor opfinderen, har nogen anelse — ja, da vil antagelig vore læseres første tanke være den, at de har med et af de mange charlatanmidler at gjøre, der ved hjælp af fiffig reklame trækker penge fra godtroende folks lommer over i en snedig humbugmagers. Og vi skal villig gaa med paa, at det ikke er nogetsomhelst andet, og at vi derfor gjerne kunde ladet være at omtale det i „Naturen“.

Imidlertid har som sagt midlet begyndt at vække opsigt selv i meget høitstaaende kredse — men rigtignok kun blandt usagkyndige og uvidende lægmænd. Der skrives artikler om det i ansete engelske tidsskrifter — men rigtignok af lægmænd og ikke i de medicinske. En engelsk tidsskriftredaktør er begyndt at sætte indsamling igang forat oprette et hospital til foretagelse af sagkyndige eksperimenter, og ogsaa til vort land har midlet nu fundet veien, og der kan derfor

være grund til at ofre et par sider paa det alligevel — lidt underholdende stof skader jo ikke indiblandt den vægtigere føde.

Midlet er, som titlen siger, opfundet af grev Mattei, en gammel italiener, der stammer fra en af Bolognas rigeste familier og i sin tid blev gjort til greve af Pius IX. Greven er født i 1808 og begynder sin karriere med at føre et meget vildt liv, fra hvilket han i tredive-aarsalderen blev „omvendt". Saa gav han sig i færd med literære og filosofiske studier og spillede i kirkestatens sidste tider en ikke synderlig fremtrædende politisk rolle, som revolutionen gjorde en ende paa. Derefter var det, han kastede sig over „naturvidenskabelige" studeringer og bl. a. ogsaa kom til at læse den bekjendte homøopath Hahnemanns skrifter.

Efter hvad greven selv beretter var det imidlertid et tilfælde, der bragte ham til at gjøre sin mirakuløse opfindelse. Han iagttog en faarehund, der var angrebet af et plagsomt udslet, og som „forat lindre sin pine opsøgte og spiste en urt, der voksede paa fjeldsiderne". Mattei fulgte efter hunden og samlede en del blade af denne plante. Af dem destillerte han ud „det virksomme stof", med hvilket han gjorde forsøg paa en patient, der led af scrofulose. Og saa udmerket var resultatet af kuren, at greven fortsatte sine forsøg og lidt efter lidt fremstillede 8—10 forskjellige mediciner (i form af smaa piller) og fem „elektriciteter", der som klare vædsker opbevares paa flasker. Alle hans mediciner skylder forresten, efter grevens egen paastand, dette mystiske „elektriske princip" sine egenskaber. I og for sig vilde ikke hans urtemediciner være virksomme; de bliver det først ved at forenes med hans elektriske fluidum, der ikke kan paavises ved nogen analyse eller ved nogen undersøgelse — en omstændighed, der, i forbigaaende sagt, gjør det svært bekvemt for opfinderen at bevare sin indbringende hemmelighed for næsvise kemikere.

Skjønt pave Pius IX stillede en del af et hospital til Mattei's disposition, og skjønt han paa dette, efter eget sigende, udførte merkelige og særdeles hurtige kure ligeoverfor en af de skrækkeligste af alle sygdomme, kræft, lykkedes det ham ikke at vinde tilhængere. Selv efterat han, fremdeles efter eget opgivende, mellem 1865 og 1867 havde udført utallige kure i Bologna, fandt hans middel ikke nogen anerkjendelse, skjønt han dengang skal have uddelt det gratis. Tvertimod skaffede han sig, merkelig nok, blot fiender ved sine bestræbelser for

at blive menneskehedens velgjører, saa truende fiender, at han fandt sig beføiet til at trække sig tilbage til La Rochetta, et slags befæstet slot, som han endnu bebor, og hvor han til yderligere sikkerhed kan indelukke sig i et taarn, som man kun over en vindebro af jern faar adgang til. Og selv der føler han sig kun tryg „med en solid Ferrara-klinge ved siden af sengen og en revolver paa natbordet", som en engelsk redaktør, der beundrer ham sterkt, beretter!

Trods alt opgav imidlertid ikke Mattei sit arbeide paa at blive menneskehedens velgjører — og han opgav heller ikke hemmeligholdelsen af sin medicin, skjønt jo intet bedre end offentliggjørelse vilde ført til upartisk prøvelse af midlet og slaa al modstand ned, hvis det da var andet end humbug. Tvertimod begyndte greven at handle med „elektriciteten" idet han slog sig sammen med en nevø, til hvem han testamenterede sin hemmelighed, og som han gjorde til „fabrikkens" forretningsfører. Denne stilling benyttede arvingen til saa grundigt at bedrage sin onkel, at dennes jordeiendomme maatte under auktionshammeren og kun La Rochetta med nød og neppe blev reddet. Saa blev ødelanden forstødt og en anden og paalideligere slegtning optaget som kompagnon i hans sted. „Og takket være hans forretningsdygtighed har greven det bedste haab om, trods sine 82 aar, atter at se sig i besiddelse af alle sine fædrene eiendomme," siger den beundrende engelske redaktør.

Se det er grev Matteis og hans middels høist romantiske historie. Iscenesætningen synes lidt naiv i vore dage, men baade hunden, det mystiske fluidum, det befæstede taarn med vindebro og ferrara-klinge, samt den forstødte arving er virkningsfulde effekter, der, efter resultatet at dømme, ikke synes at have forfeilet sin virkning. I sin autografsamling har greven breve fra høitstaaende personer med rekvisitioner paa midlet; general Ignatieff har ladet sig kurere af ham, hans kongelige høihed Ludvig af Bayern har *„une foi immuable dans ces remédes"*, den østerrigske keiser og hans dronning har bevidnet dets virksomhed o. s. v.

Disse og mange andre ukyndige folks „iagttagelser" paa et omraade, hvor sikre resultater er vanskeligere at opnaa end paa noget andet, beviser selvfølgelig intet, og ligesaalidet bevisende er et par „sikre" tilfælde af helbredelse af kræft, der under henvisning til en ukjendt engelsk læges navn anføres fra England. Læger er jo des-

værre ogsaa undertiden charlataner, naar der er penge at tjene, og nogen sagkyndig undersøgelse har midlet endnu ikke faaet. Imidlertid skal man jo paa videnskabens omraade aldrig forsværge noget; kun eksperimentet er afgjørende, og der er derfor intet at indvende mod den praktiske englænders fremgangsmaade, der vil søge istandbragt en grundig prøvelse under opsyn af en komite af medicinske celebriteter, af hvilke endel allerede har tilsagt sin bistand. Der prøves jo paa medicinsk omraade saa meget, og der er endnu saa store huller i vor viden, at en prøvelse selv af et middel, hvis virkningsfuldhed synes utænkelig, kan have sin berettigelse, idetmindste naar det gjælder en sygdom som kræft, ligeoverfor hvilken lægen staar magtesløs.

Hvor urimeligt det end synes, at den „flydende elektricitet" og de knappenaalshoved store piller nogensinde skal erhverve sig mere ret til en plads i farmacopoeen end professor Jägers „Haarduftpiller", der gjorde furore blandt uvidende lægmænd for nogle aar tilbage, saa kan intet forkastes uprøvet.

Men efter hvad der hidtil foreligger er der rigtignok al mulig grund til at forudsige, at de „elektro-homøopathiske" midler ikke, som Mattei mener, vil aabne en ny æra i medicinens historie.

Isaafald har de imidlertid værdigt krav paa en hædersfuld plads i humbugens og den menneskelige lettroenheds naturhistorie — og det kunde undtagelsesvis ogsaa give den ret til at omtale her.

J. B.

Kjæmpeteleskoper.[1]

Da Galilei første gang i aaret 1609 rettede en meget liden kikert imod himmelen, faldt den tanke ham rimeligvis ikke ind, at inden tre aarhundreder astronomerne vilde have til sin raadighed lignende optiske instrumenter af en længde paa henved 20 meter. De kjæmpeteleskoper, som i vore dage benyttes forat udforske himmellegemerne, fortjener vel en omtale, thi de er vidnesbyrd om videnskabens anstrengelser i sin søgen efter sandheden.

---

[1]) Efter Jacques Leotard og G. Flammarion i *La science illustrée.*

Det største teleskop, der for tiden er i brug, er ekvatorialuhyret i observatoriet Lick paa bjerget Hamilton i Kalifornien. Sammes objektivglas har et gjennemsnit af 0.97 m.; den fri aabning er 0.91 m.; brændpunktsafstanden eller teleskopets længde er 17 meter.

Det næste i størrelse er ekvatorialteleskopet i observatoriet paa bjerget Gros ved Nizza, stiftet af Bischoffsheim. Dets objektiv er 76 ctm. i gjennemsnit. Baade dette og det foregaaende er opstillede i 1887.

Det tredie i rangen er teleskopet i observatoriet i Pulkova i Rusland. Objektivets diameter er lig det i Nizza; men brændpunktsafstanden er 13 m., mens dettes længde er 18 m.

Observatoriet i Washington i de forenede stater besidder et teleskop med et objektiv af 65 ctm. vidde. Det var i lang tid det største af alle optiske instrumenter.

Endelig er Mr. Newal i Newcastle i England eier af et teleskop hvis objektiv har et gjennemsnit af 63 ctm.

Disse kjæmpedimensioner skulde man ikke tro, det var muligt at overskride, og dog er de alt i anden række; thi universitetet i Kalifornien har ladet forfærdige et objektiv med et gjennemsnit af 1.05 m.; der er bestemt for ekvatorialteleskopet i det observatorium, som det har ladet opføre paa bjerget Wilson. Denne enorme linse var paa udstillingen i Paris ifjor, og veier 131 kilogram.

Yderligere har de forenede staters Regjering foresat sig at lade forfærdige et endnu større teleskop, som skulde opstilles i nationalobservatoriet i Washington, og som er beregnet at skulle koste 936 000 kroner. Dets objektivglas vilde faa et gjennemsnit af 1.52 m.; men udførelsen af denne plan støder paa næsten uovervindelige vanskeligheder. Man er i regelen tilbøielig til at antage, at med saadanne instrumenter himmelen ikke længere vilde have hemmeligheder for astronomerne. Men disse kjæmpeteleskoper, som theoretisk skulde forstørre indtil 6000 gange giver astronomerne ikke bedre udbytte, end de opnaar ved anvendelsen af linser, der forstørrer 2 000 gange; thi naar dette tal overskrides savner billedet tydelighed.

Uagtet maanen er vor planet saa nær, kan den selv med slige redskaber kun nærmes os paa 450 kilometer, og det er derfor ei at undres over, at astronomerne paa maanens overflade ikke har kunnet finde noget spor til liv, der dog er udbredt over hele universet.

Iaar har flere af de mest ansete astronomer været samlede paa observatoriet i Paris, forat træffe aftale om en ny og fuldkomnere undersøgelse og kartlæggelse af himmelen.

Udmerkede prøver paa fotografier af maanen, solen, planeterne, stjernerne og stjernetaagerne har været forelagte denne forsamling, forat vise, hvad der kan ventes af den nye fremgangsmaade. Der findes fotografier, som viser os maanens bjerge og kratere, som om de saaes i en afstand af ca. 400 Kilometer.

Disse prøver er optagne ved hjælp af et fotografisk kjæmpeteleskop, hvis objektiv, glaslindsen, maaler næsten en meter i gjennemsnit, mens teleskopet har en længde af 15 m. og dets okularende optages af en fotografisk plade. Dette kjæmpeøie, som det med sin linse og sin følsomme „nethinde" vel tør kaldes, har adskillige fortrin for det levende øie, idet det ser hurtigere, fjernere, og bevarer for bestandigt, hvad det ser; for at optage nye indtryk behøves kun „nethinden", den fotografiske plade, at ombyttes.

Med et teleskop, hvis objektiv har 30 ctm. i gjennemsnit, og som har en længde af 3.20 m., de til praktisk anvendelse paa observatorierne bedste instrumenter, vil vi kunne iagttage stjerner af indtil 14de størrelsegrad, det vil sige, paa hele himmelhvælvingen saa omtrent 44 millioner stjerner. Tager vi dette kjæmpeøie, vil de mest glimrende stjerner i et øieblik afbildes paa den fotografiske plade; dertil udfordres kun $^{5}/_{1000}$ del af et sekund. En hundrede del af et sekund vil være tilstrækkelig for dem af anden grad og tre hundrede dele for dem af tredie størrelse og saa videre indtil et halvt sekund for dem af 6te størrelse. Saaledes vil dette fotografiske øie i mindre end et sekund have seet og aftrykt alt det, vi paa himmelen kan iagttage med det blotte øie.

Men det er ikke alt; thi alle de stjerner, der kan sees med teleskoper, vil ogsaa naa dette kjæmpeøies fotografiske nethinde og fæstnes derpaa, kun tiden, det optager, er forskjellig efter stjernernes afstand og størrelse. Saaledes vil de af 10de størrelse tage 20 sekunder, de af 13de fire minuter, og endelig stjernerne af 14de grad tretten minuter, og vi vil saaledes i henved en kvart time paa et bestemt felt faa afbildet alt hvad der hidtil ved en række møisommelige og langvarige observationer er lykkedes at faa optegnet.

Et tilstrækkeligt antal lignende apparater anbragte paa en maade,

saa de efterhaanden kunde overskue hele himmelhvælvingen, vilde paa et uhyre kart kunne fæstne alt, hvad først flere aarhundreders anstrengte og ihærdige iagttagelser vilde være i stand til at indvinde for astronomien.

Men ved hjælp af vort fotografiske kjæmpeøie vil endnu langt større resultater kunne opnaaes. Ved imod et eller andet sted paa himmelen at være rettet i 33 minuter vil stjernerne af 15de størrelse optages paa den fotografiske plade, hvorved de iagttagne stjerners antal, der med de hidtil benyttede instrumenter kunde anslaaes til henved 44 millioner vil vokse til det tredobbelte eller henved 134 millioner.

Ved endelig at vedligeholde det fotografiske kjæmpeapparats retning i 1 time og 20 minuter vil ogsaa stjernerne af 16de størrelse naaes og vise den forbausede betragter et lysende slør af henved 400 millioner stjerner paa himmelhvælvingen.

Stjernerne af denne størrelse bruger maaske millioner aar, forat deres lys kan naa til os, uagtet dets hastighed er 300 000 kilometer i sekundet. Da lysstraalen udgik fra stjernen var jorden maaske ikke endnu til, ialtfald ikke menneskeheden paa den; den har været vidne til hele menneskeslegtens udviklingshistorie og maaske er den klode, hvorfra den i sin tid udgik, nu ei mere til.

Nutidens astronomer fordyber sig derved i de ufattelige begreber, det uendelige og det evige. Thi overalt paa himmelhvælvingen, hvorhen dette fotografiske teleskop rettes, om det saa er paa de for stjerner hidtil mest blottede, sorte dybder, vil den fotografiske plade, naar den tilstrækkelig længe udsættes, ende med i den grad at dækkes af et udbredt støv af lysende punkter, at himmelen synes at være et skinnende lyshav. Og dog er ethvert af disse utallige lysende støvkorn sandsynligvis centrum og kjerne for et solsystem lig vor sols, fra hvilken vor lille klode med de andre planeter har sit lys, sin varme og sit liv. *F. U.*

Mindre meddelelser.

Et nyt fællessprog „Nov latin“. For den naturvidenskabelige forskning, der som neppe nogen anden er international, er sprogfor-

skjellighederne en permanent vanskelighed, som desværre ikke blir mindre med aarene. I latinens tid var der ingen vanskelighed; da forstod og læste alle, der befattede sig med videnskab, dette sprog. Nu er den tid forbi; videnskaben griber langt mere ind i livets forholde, og den populære literatur stræber stadig mere og mere efter at gjøre den til hver mands eie, og mange, for ikke at sige de fleste, der har brug for et videnskabeligt verk, mangler tilstrækkelig sprogkundskab til at kunne læse det paa latin. Derfor er ogsaa dette sprog saa omtrentlig forsvundet fra skuepladsen, men en babylonisk forvirring er traadt istedet. Hver mand skriver paa sit eget maal, og de fleste naturvidenskabelige bibliotheker af nogen størrelse kan derfor ogsaa opvise afhandlinger, som ingen af dem, der benytter bibliotheket, forstaar et muk af. Magyarerne, russerne, polakkerne, rumænerne, ungarerne og hvad de heder alle de andre nationer, der begynder at erobre sig en plads i videnskaben — alle skriver de hver paa sit morsmaal, og de skriver visselig gode ting, der har almindelig interesse, men som af sproglige hensyn ikke kommer til almindelig kundskab. Hvem kan ogsaa forlange af et vesteuropæisk menneske, hvis hjerne er proppet med 3—4 fremmede sprog, at det skal proppe et halvt dusin nye i den. Saa maa man hjælpe sig med referater eller korte resuméer, hvis forf. har været velvillig nok til at føie et saadant til sit arbeide, men det er ogsaa en daarlig nødhjælp. Spørgsmaalet om et internationalt fællessprog er derfor af stor betydning og hvert nyt forsøg i denne retning mødes med interesse, selv om vel de fleste ikke tror synderlig paa et heldigt udfald. En englænder Henderson og en italiener Rosa har nu fremsat et nyt forslag til løsning af det vigtige spørgsmaal. De gaar ud fra den forudsætning, at de smaa nationer ikke vil kunne bringes til at enes om benyttelsen af et eller andet af de store kultursprog — det forbyder nationalstoltheden — men at de lettere vil bringes til at bruge et lavet sprog og at allerede dette vil være et fremskridt. Og saa har de da „forvandsket" latinen forat gjøre den lettere og har virkelig opnaaet dette.

Det nye sprogs ordforraad er latinens. Saaledes er alle adverbier, præpositioner o. l. optagne uforandrede, idet selv de maadeligste latinere uden vanskelighed fatter dem. Derimod er substantiverne, adjektiverne og verberne forandrede noget, for at der ikke i det nye sprog skal være vanskeligheder med bøiningen af ordene. Substantiverne

er gjorte ubøielige, idet man gaar ud fra den latinske genitivform og bortkaster endelsen; f. eks. blir det latinske *tempus* (nom.), *temporis* (gen.) til *tempor, judex* (nom.), *judicis* (gen.) til *judic* o. s. v. Flertal dannes ved til ordet i enkelttal at føre s eller es. Verberne, som altid volder vanskeligheder, bøies efter meget enkle regler. Man gaar ud fra det latinske infinitiv; f. eks. at elske heder paa latin *amare.* Deraf dannes ordet *amar,* og tiderne angives da saaledes: jeg elsker = *amar,* jeg elskede *amaba,* jeg vil elske *vol amar,* jeg vilde elske *vell amar.* Passiv dannes ved foran tilsvarende tid i aktiv at sætte ordet *star* = at være. Forresten er verbet ubøieligt.

I ét punkt er der uenighed mellem Henderson og Rosa, idet Henderson ikke vil have mere end én indeklinabel artikel, mens Rosa foretrækker en bestemt og en ubestemt artikel.

Som man ser, er det nye sprog meget enkelt og maa med lethed kunne læres af enhver. Man har jo næsten ingen grammatik at erindre, det gjælder kun gloseforraad. Men alligevel er det vel mere end tvilsomt, om det nye sprog har nogen fremtid for sig. Det gaar vel samme vei som Volapük og hvad de heder alle de andre lavede meddelelsesmidler, der savner støtte i den levende tale. Imidlertid er det et ganske interessant forsøg til løsning af et vigtigt spørgsmaal, og derfor har vi villet omtale det her. —*t.*

Forløbere for nye opfindelser. Af og til kunde man være fristet til at give det gamle ord sin tilslutning, at der intet nyt er under solen. Til hver ny theori som fremkommer kan man lede frem antydninger hos gamle forfattere — oftest rigtignok temmelig vage og temmelig misvisende — og til enhver ny opfindelse kan man oftest finde forbilleder, som ligner den, om ikke i andet saa ialfald i sin hensigt, men som aldrig har udviklet sig til noget.

En tysker har nu fundet frem en gammel bog af Joachim Becher, en yderst mangesidig mand, der i slutningen af det 17de aarhundrede førte et yderst begivenhedsrigt liv og bl. a. skrev en bog med titelen „Närrische Weisheit und weise Narrheit", i hvilken han beretter dels om tilsyneladende meningsløse ideer og opfindelser, som i praksis har vist sig brugelige, dels om høist fornuftigt udseende „concepter", som har vist sig ugjennemførlige i det virkelige liv.

I bogens første del „Naragtig visdom" finder man beretning om

et „concept“ af en Nürnberger optiker, Gründler, hvilket gik ud paa „ved hjælp af en spirallinie at indelukke endel ord i en flaske, saa man deri kunde føre dem med sig en mils vei over land og derpaa først høre ordene, naar man aabnede flasken.“ Hvorledes denne det „17de aarhundredes fonograf“ egentlig har skullet indrettes faar man af Bechers beskrivelse ikke synderlig greie paa, men nægtes kan det jo ikke, at Gründlers idé bringer tanken hen paa fonografen — om med rette eller urette skal vi ikke afgjøre, saameget mere som det er Becher ubekjendt, om Gründler har forsøgt paa at realisere sit „concept“.

Lidt mere faar vi vide om et apparat, som han kalder „det engelske stentrophonikon“, og som Becher har seet hos den samme Gründler. Det er „et instrument, hvorved man kan tale tydeligt med hinanden i en afstand af en tysk mil“. Den ene af de samtalende har „et instrument til at høre med, den anden et til at tale igjennem, og paa denne maade har begge kunnet tale sammen paa en betydelig afstand, mens paa den mellemliggende strækning ingen kunde høre noget“. Det er telefonens idé, som man ser, men realisationen i en praktisk form kunde ikke findes paa trediveaarskrigens tid.

Ogsaa stenographien, universalsproget, magasingeværet, luftballonen, de undersøiske fartøier og meget andet har sine kjendelige forbilleder i opfindelser, som Becher omtaler og som tildels ogsaa han finder umulige. Om „et instrument til at flyve i luften“ siger han saaledes: „Hvad P. Lana skriver i sin traktat om et flyvende skib og om kunsten at flyve eller kjøre i luften, hvilket sker ved kugler, som skal være lettere end luften, saa skulde jeg nok have lyst til at se en saadan kugle hos P. Lana.“

Her skulde man jo tro, at man havde med luftballonens ukjendte opfinder at gjøre, men kanske spiller en livlig fantasi en overveiende rolle baade ved denne og de ovenfor omtalte „concepter“. Selv om det er tilfældet, saa har det imidlertid sin interesse at se, at tanken om disse opfindelser forekom allerede dengang. Forsaavidt er der kanske „intet nyt under solen“; men den praktiske realisation er jo rigtignok den ulige vigtigere del af en opfindelse og ligeoverfor den gjælder ordsproget ikke.

Den biologiske station i Plymouth, en stor og prægtig indrettet anstalt, som allerede har ydet værdifulde bidrag til kjendskaben

om de madnyttige fiskes naturhistorie, har siden sin oprettelse af fiskehandlerforeningen i London faaet et aarligt bidrag af over 4000 kr. Nu er dette bleven forhøiet til det dobbelte. Englænderne forstaar, at videnskaben er af betydning for den praktiske bedrift, og at de penge, som anvendes til forskningsarbeider, selv om de ikke giver renter samme aar, dog er fordelagtigt anvendte.

Naar er stenkulslagene tømte? Over dette spørgsmaal har man mere end en gang anstillet spekulationer, der har ført til høist forskjelligartede resultater og ofte til den opfatning, at der i en forholdsvis nær fremtid vilde indtræde mangel paa det, særlig i „Dampens tidsalder", nødvendige brændemateriale. Lapparent, af hvem vi i forrige nr. gjengav en artikel, har nu gjort en beregning, som ser temmelig trøstefuld ud selv for vore efterkommere langt nede i tiden. Han kommer til det resultat, at Europas stenkulslag i heldigste tilfælde endnu vil holde ud i 500 aar, i uheldigste 2—300. Og Amerikas kullag mener han at kunne betegne som omtrent udtømmelige. Efter den engelske statistiker Jevons beregninger strækker de amerikanske kullag sig over 552 000 kv. km., og deraf kommer ifølge Lapparent mere end 92 pct. paa de forenede stater. De berømte Pittsburgerlag alene har en udstrækning af 50 000 kv. km. med en mægtighed (tykkelse) af 1—3 m. eller indeholder med andre ord tyve gange saa meget kul, som samtlige kullag i hele Frankrige.

Da jordens aarlige kulforbrug for tiden med et rundt tal kan anslaaes til 450 000 000 tons, saa er der i Amerika alene forsyning for mere end 11 000 aar, selv om man kun anslaar mægtigheden til 10 meter, hvad der er mindre, end man for Europas vedkommende kan gaa ud fra.

Under alle omstændigheder ser det altsaa ikke saa farligt ud, som mange har troet, og der er endog adskillig grund til at antage, at Europas kullag vil holde ud betydeligt længere end de antagne 2—300 aar, idet der er al udsigt til, at man vil finde nye lag udenfor de nu kjendte. For tiden er man saaledes i England netop beskjæftiget med at gjøre forsøg i anledning kulfund ved Dover og de allerede gjorte undersøgelser synes med sikkerhed at tyde paa, at der under hele den engelske kanal strækker sig et sammenhængende kullag, gjennem hvilket lagene i Sussex og Somersetshire

staar i forbindelse med de franske og belgiske, saaledes som flere geologer allerede for lang tid tilbage har forudsagt. Disse lag vil visselig i sin tid kunne udnyttes. Endvidere findes der i Rusland umaadelige kulrigdomme, som man endnu ikke har nogen kjendskab til og ogsaa paa andre steder, hvor man kanske mindst aner det, kan man have haab om at finde kul.

(Prometheus.)

Jordklodens høieste meteorologiske station er ikke længere det paa Sonnblick, som vi omtalte i forr. aargang, men et, der er oprettet paa Montblanc 4 400 m. over havet. I denne kolossale høide er der nu bygget et noksaa rummeligt hus, der foruden værelser for tindebestigere indeholder et rum til videnskabeligt brug, udstyret med meteorologiske apparater af alle slags deriblandt selvfølgelig talrige selvregistrerende instrumenter. Allerede straks efterat stationen var aabnet, gjordes der her interessante iagttagelser, idet man iagttog den høieste hidtil maalte vindhastighed, 100 m. i sekundet. Det var under en forfærdelig storm, der løftede selv meget tunge gjenstande i veiret og førte dem bort. Barometerstanden varierede sterkt under stormen, op til 8 mm. i to minutter.

(Prometheus.)

Brevveksling.

Botanisk litteratur. Sp.: Gives der i den norske, danske eller svenske litteratur bøger, som indeholder beskrivelser (helst med tegninger) over de norske arter af mos, lav og sop og isaafald: Hvilke titler har de? og, hvad koster de?

Svar: Noget illustreret verk af denne art findes ikke i den skandinaviske litteratur. Derimod har man i Tyskland et udmerket illustreret arbeide i Rabenhorsts „Kryptogamenflora". Dette verks 1ste bind omfatter soppene, det 4de løvmosserne, ingen af dem er imidlertid afsluttede. og bogen er meget kostbar. For Deres øiemed vil vistnok følgende bøger være de hensigtsmæssigste: 1) Rostrup: „Veiledning til at bestemme de i Danmark hyppigst forekommende svamper, laver, alger og mosser" (kr. 1.85) og 2) Hartmann: Skandinaviens Flora, 2den del, Mossor, der sælges særskilt for kr. 2.50.

Istider før „istiden“.

Om „istiden“ i snævrere betydning har enhver hørt. Umiddelbart forud for den geologiske nutid var der et tidsrum, da klimatet i de nordlige lande var koldere end nu, saa isbræerne vandt stor udbredelse; forud derfor ligger tidsrum (tertiærtiden), da klimatet fra i vore egne at være meget varmt blev forholdsvis koldere. Lignende forhold har man eftervist i det middelsvarme bælte paa den sydlige halvkugle.

Gaar vi længere tilbage i den geologiske fortid, da er der ogsaa derfra ikke faa vidnesbyrd om mildt klima under høie bredder, vi har f. eks. stenkulstidens store skove og de store krybdyrs og padders udbredelse. Mange mener, at den sidste istid skyldes kosmiske aarsager, altsaa staar i forbindelse med jordens bevægelser i verdensrummet. Da de astronomiske forhold gjerne til en vis grad viser periodisk tilbagevenden, ligger det nær ogsaa at vente isperioder i jordens ældre historie. Man har ogsaa ment at kunne paavise mindst en saadan istid. Studium herover har kun i ringe grad beskjæftiget de europæiske og nordamerikanske geologer, som har saa store fortjenester af den sidste istids udgranskning. Det er de engelske geologer i Indien, Afganistan, Syd-Australien og Syd-Afrika, som her har været foregangsmænd. I de nævnte lande er vidtstrakte fjeldstrækninger opbyggede af en række lagede bergarter, som man under et har sammenfattet under navnet Gondwanasystemet. Indleiret her finder man morænemasser, nemlig ophobninger af grus og vandreblokke, hvoraf mange viser isskuring. Gondwanasystemet er dannet i kultiden; men merkelig nok viser de i systemets bergarter forekommende plantelevninger, at vegetationen (glossopteris-floraen) var en anden end den, man kjender fra kultiden i den øvrige del af verden (med sigillaria, lepidodendron o. s. v.). Af Gondwana-vegetationens ensartede karakter over hele dens udbredelsesstrøg maa man slutte, at den har

vokset paa et stort fastland. Øer viser altid betydelige indbyrdes forskjelligheder i floraens karakter. Gondwanalandet antages at have udstrakt sig der, hvor nu Det indiske hav udbreder sig; dets længde har mindst været som „fra Lissabon til Peking“. I kultiden, de ældste krybdyrs tid, var altsaa her et forholdsvis koldt klima, der endog gav anledning til dannelsen af isbræer. Der var ogsaa en egen planteverden svarende til det koldere klima, mens den almindelige kulflora, der er udbredt vidt og bredt ellers paa jorden og endog er eftervist paa Spitsbergen, tyder paa et hedt klima. Geologerne maa desværre indrømme, at de her staar ligeoverfor gaadefulde forhold, hvis løsning synes at ligge temmelig fjernt. At søge en forklaring i, at jordaksen i hine fjerne tider havde en anden stilling end nu, synes ikke at hjælpe. Laa Gondwanalandet ved den ene pol, maatte man vente ogsaa i de lande, som laa ved den anden (Mexico), at finde vidnesbyrd om et koldt klima i kultiden; saa gjør man ikke. Hvor-

Fig. 1. Skuringsstriber paa overfladen af sandsten, som ligger under morænekonglomerat.

ledes det nu end forholder sig hermed: de vidnesbyrd, Gondwanakontinentet giver os om et koldt klima i en fjern geologisk fortid, synes overbevisende; forklaringen faar vi vente af fremtiden.

Flere gange har man fremholdt muligheden af ældre istider ogsaa for Europas vedkommende; sikre beviser har man dog ikke kunnet fremlægge. Saadanne findes imidlertid og det i vort land, nemlig i Finmarken. Varangerhalvøen, som ligger i nord for Varangerfjorden er et forholdsvis lavt, ovenpaa bølgeformigt fjeldlandskab. Det indre er en ørken, hvor, foruden lapper, kun meget faa andre har sat sin fod. Landet er opbygget af sandsten med noget lerskifer og konglomerat. Lagningen er bølgende. Man har ingen forsteninger fundet; den geologiske aldersbestemmelse er derfor usikker. Bergmester dr. Dahll har formodet, at bergarterne skulde være fra tiden nærmest efter kultiden; jeg for min del ser ingen hindring for at henføre sandstensstrøget i Øst-Finmarken til det endnu ældre cambrisk-siluriske

system, der ellers er det vigtigste led i vor fjeldbygning, og hvortil de store sandstenstrøg (sparagmiten) hører omkring Østerdalen.

De ældgamle istidsmerker blev fundne sidstleden sommer paa nordsiden af Varangerfjordens inderste del. Omstaaende tegning viser hvorledes fjeldene der ser ud.

Den næste tegning (fig. 2) forestiller en enkelt klippe. Den øverste del af fjeldet her er et konglomerat; det vil sige, det er sammensat af en mængde stene, som er sammenkittede af en sand- og lerholdig grundmasse. Efter hele sit udseende er det en moræne eller bræhaug af den art, som isbræerne nuomstunder har foran sig eller

Fig. 2. Morænekonglomerat over sandsten med isskuret overflade.

under sig. Den nederste del af klippen er en fast og haard sandsten; paa overfladen af denne ser man tegnet linjer; dette er indgravede furer, skuringsstriber, som er satte af en fremglidende isbræ. Efterfølgende figur (3) viser i halv naturlig størrelse stykker, der er slaaede løs fra denne skurede flade. Forholdene maa være disse. Sandet under konglomeratet har været hærdnet til en fast masse, sandsten. Over denne er der gledet frem isbræer, der har skuret underlaget og efterladt den overliggende morænemasse.

Af konglomeratmasser, lignende det i den afbildede klippe, er fjeldene i den omhandlede egn for en væsentlig del opbyggede. Naar

man nøie undersøger stene, som slaaes løs af konglomeraterne, kan man ogsaa paa dem læse sig til vidnesbyrd om isskuring. Stenene ligner i form dem, man finder i nutidens bræhauge, ja nu og da opdager man paa dem skuringsmerker, der viser, at de har været bevægede fremover under svært ispres. — Mere i det enkelte gaaende

Fig. 3. Fjelde paa nordsiden af Varangerfjorden i Finmarken.

oplysninger om fjeldbygningen i omhandlede egn vil blive meddelte de faginteresserede i „Norges geologiske undersøgelses aarbog for 1891“, som snart vil udkomme.

Fjeldene ved Varangerfjorden aabner altsaa, som man ser, ogsaa for vore nordlige lande udsigt til isperiode i en geologisk fjern fortid.

Dr. Hans Reusch.

Fiske, som aander ved lunger.

At fiskene aander ved gjæller er jo en velkjendt sandhed, som indprentes os allerede paa det første stadium af naturhistorieundervisningen. Og alligevel er selv ikke denne regel fri for undtagelser, idet der virkelig gives en liden gruppe af disse dyr, som aander baade ved gjæller og lunger. I aaret 1835 opdagedes nemlig i Sydamerika og i det vest-

lige Afrika to eiendommelige dyr, som i det ydre lignede fiske, men hvis indre bygning viste en del afvigelser fra fisketypen og større overensstemmelse med padderne. Senere opdagedes det, at den art, som levede i det vestlige Afrika, ogsaa var udbredt over en stor del af Mellemafrika, og i 1870 opdagedes yderligere en fisk af samme gruppe i Queensland.

Jeg skal nu for sammenligningens skyld give en kort beskrivelse af blodomløbet og aandedrætsorganerne hos de egentlige fiske, lungefiskene og padderne. I disse legemsdele viser nemlig lungefiskene de største afvigelser fra fisketypen.

Hjertet hos fiskene indeholder kun to kamre til optagelse af blodet; padderne har tre. Som alle ved, maa blodet, for at kunne komme i berøring med luften og optage surstof, passere gjennem aandedrætsorganerne. Hos fiskene udsendes i den hensigt fra hjertet — der fra alle kroppens dele kun modtager blod, som har afgivet sit surstof og trænger ny forsyning, — et stort blodkar, som fører til gjællerne, hvor det forgrener sig. Grenene samler sig siden i større stammer, og disse endelig forener sig til en, som fører det blod, der ved passagen gjennem gjællerne er blevet forsynet med surstof, direkte ud i kroppens forskjellige organer. Naar surstoffet er forbrugt, samles blodet atter i hjertet og gjennemgaar samme proces. Det surstofholdige blod kommer saaledes ikke til at passere hjertet før fordelingen i kroppen.

Vi ved, at vor almindelige padde under sin udvikling gjennemgaar et larvestadium, under hvilket den lever i vandet; paa dette stadium mangler den fødder, men er istedet forsynet med en lang hale; et sligt larvestadium gjennemgaar ogsaa de andre padder.

I denne tid aander padderne først udelukkende ved gjæller, og blodomløbet og hjertets bygning er da omtrent det samme som fiskenes, idet det surstof, som blodet behøver, udelukkende optages i gjællerne. Men efterhaanden begynder lungerne at udvikles, og nu sendes fra hjertet blodkar ogsaa til dem, for at blodet ligeledes her skal kunne optage surstof. Det i lungerne med surstof forsynede blod føres saa tilbage til hjertet og drives herfra gjennem særskilte blodkar ud i kroppen. En del padder vedbliver i hele sit liv at aande baade ved gjæller og lunger, og hos dem foregaar blodomløbet hele livet igjennem paa ovennævnte maade.

Hos størsteparten af padderne forsvinder derimod gjællerne hos

de fuldt udviklede dyr, og aandedrættet foregaar da udelukkende gjennem lungerne. To store kar fører det blod, som har samlet sig i hjertet, og som behøver nyt surstof, til lungerne, og herfra føres det gjennem et andet blodkar tilbage til hjertet, hvorfra det atter udsendes i kroppen.

Hjertet og blodomløbet hos lungefiskene kan vi nærmest sammenligne med de padders, som hele sit liv igjennem aander baade ved gjæller og lunger og ligeledes med paddernes i almindelighed paa deres senere larvestadium, hvor aanding baade ved gjælle og lunge forekommer. Hos lungefiskene foregaar nemlig blodomløbet og aandedrættet paa samme maade som hos disse.

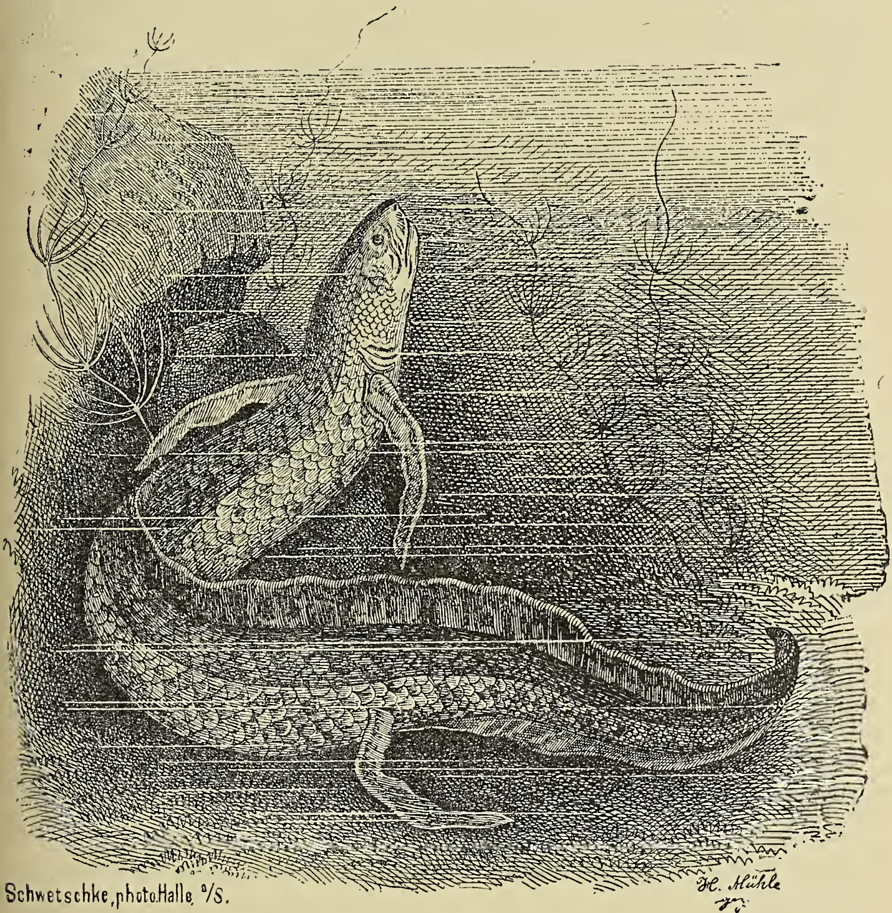
Lungerne hos lungefiskene ligger paa rygsiden, lige under rygraden, og udmunder med en gang i svælget — aldeles som lungerne hos de høiere dyr ved hjælp af luftrøret. De er indvendig afdelte i flere rum, noget som er karakteristisk for lunger i almindelighed. Men af endnu større interesse blir lungerne hos lungefiskene derved, at man tydelig kan paavise, at de er samme slags organ som svømmeblæren hos fiskene, kun at de er omdannede med særlig hensyn paa deres formaal.

Hos den australske lungefisk er lungen enkel, hos de øvrige dobbel. Nu findes der imidlertid hos en del fiske — nemlig hos nogle med støren beslegtede former — en dobbel svømmeblære, som med en gang aabner sig i svælget. Hos disse gjør den dog kun tjeneste som svømmeblære, da disse fiske udelukkende aander ved gjæller, men den kan ansees som en tydelig overgang til lungerne hos lungefiskene. Her er saaledes et eksempel paa, hvorledes naturen til forskjelligt brug kan forandre et og samme organ. Af slige eksempler gives der mange i dyre- og planteriget. Næsehullerne aabner sig hos lungefiskene, som hos alle luftaandende dyr, i svælget, hvilket ikke er tilfældet med de egentlige fiske.

I de fleste dele forøvrigt og i det ydre er disse dyr derimod fuldstændig fisklignende; de har en langstrakt krop, hvis bagre halvdel omgives af en sammenhængende finne, omtrent som hos aalen, et par bug og brystfinner, om end disse er lidt anderledes byggede end hos de almindelige fiske. Paa siderne af hovedet, umiddelbart foran hver brystfinne, ligger en aabning, som fører ind i en gjællehule, forsynet med gjæller som hos fiskene.

Hvad levevisen angaar, er den i Afrika forekommende art *(pro-*

topterus annectens) bedst kjendt. Det tyske tidsskrift „Die Natur" har nylig offentliggjort en hel del iagttagelser herover, gjorte af dr. Stuhlman paa Afrikas østkyst i nærheden af Sambesiflodens munding. Det sted, hvor fisken forekommer, er en sumpig egn, som i regntiden for største delen staar under vand, men i den tørre aarstid delvis tørrer og anvendes til rismark. I sumphullerne, som i regntiden



Sumpfisken *(protopterus annectens).*

ofte faar en uhyre udstrækning og en dybde, som veksler mellem nogle tommer og et par meter, lever fisken i stor mængde, og i denne tid falder dens gydning og eggenes udvikling.

Dr. Stuhlman holdt en hel del af disse fiske i et større bassin. De viste sig om dagen træge og urørlige og laa for det meste stille paa bunden af bassinet. Om natten derimod blev de livligere og tog

sin føde, som i almindelighed bestod af paddelarver, smaa fiske, insektlarver o. s. v., men de spiste ogsaa planteføde, som ris, bønner o. l. De kan udholde en lang faste. Stuhlmann beretter, at han efter at have ladet dem sulte i 1 à 2 maaneder, ikke kunde se tegn til afmagring hos dem.

At sumpfiskens lunger virkelig benyttes i aandedrættets tjeneste vises derved, at den omtrent hvertandet minut stiger op til vandoverfladen, stikker næsen over samme og med vidt aaben mund drikker luft. Naar den atter dykker ned, ser man nu og da luftblærer sive ud gjennem gjælleaabningerne.

I den af dr. Stuhlman undersøgte del af Afrika varer regntiden fra begyndelsen af januar til midten af april, og i denne tid fører fisken samme liv som et andet vanddyr. Men efter regntidens slut tørrer vandsamlingerne temmelig snart ud, og nu indtræder en merkelig forandring i fiskens levevis. Efterhaanden som vandet aftager, graver fisken sig dybere og dybere ned i den løse bund, til den kommer saa dybt ned, at jorden alligevel under hele tørketiden bibeholder spor af fugtighed. De sumpfiske, som Stuhlman lod udgrave, laa saaledes omkring 40—50 cm. dybt. Her graver nu sumpfisken sig en hule ruller sig sammen og omgiver sig med et hylster. Nærmest dyret bestaar dette af en tynd hinde, der sandsynligvis er dannet af størknet slim, som afsondres af fisken. Uden om den hinde kommer et lag med hærdnet dynd. I denne bolig, som er forsynet med et laag, tilbringer nu dyret et halvt aar eller mere og tager i denne tid ingen føde — men er alligevel, ifølge Stuhlmans iagttagelser, i godt hold. I denne tid maa fisken udelukkende bruge sine lunger til aandedrættet. Ved gravning paa de steder, hvor de forekommer, kan man faa en mængde slige kapsler. Tager man med forsigtighed hylstret af og slipper fisken i vand, kan man naarsomhelst bringe den tillive igjen. Saadanne kapsler med indesluttede fiske er blevne sendte direkte fra Afrika til Europa, og det har her lykkedes at vække dem af dvalen og holde liv i dem. I naturtilstanden sker denne opvaagnen, naar regntiden begynder, og jorden derved opblødes. Stuhlman iagttog, at man naarsomhelst ad kunstig vei kunde fremkalde en indkapsling, naar man nemlig holdt fisken i vand, som var tilsat saa meget dynd, at det dannede en tyndflydende masse. Lod man saa vandet langsomt bortdunste, indkapslede fisken sig lidt efter lidt.

I London holdt man en afrikansk sumpfisk fangen i tre aar.

I den tanke, at det skulde være behageligt eller nødvendigt for den at tilbringe en tid i dvale, forsynede man den med materiale til indkapsling. Den gjorde imidlertid ikke noget brug deraf, men levede hele tiden fri. Lidt anderledes teede de sumpfiske sig, som naturforskeren Dumeril holdt fangne. Disse begyndte nemlig paa en vis tid at blive urolige og afsondre en mængde slim, samt forsøgte at grave sig ned i dyndet paa bunden af beholderen; men først da vandet lidt efter lidt fordampede, grov de sig ned og indkapslede sig.

Den afrikanske sumpfisk skal, ifølge negernes udsagn, kunne naa en længde af indtil 6 fod.

Dette dyr giver os et udmerket eksempel paa den evne, som flere forskjellige dyre- og plantearter er i besiddelse af, nemlig tilpasningsevnen, d. v. s. evnen til at kunne forandre sin levevis efter de forskjellige naturforholde, hvorved artens bestaaen sikres; uden et saadant instinkt som det, det afrikanske sumpfisk besidder, vilde den være hjemfalden til undergang.

Den australske sumpfisk *(ceratodus)* opdagedes 1870 i Queensland, hvor den lever i ferskvandspytter. Den skiller sig fra den afrikanske ved en mere klumpet legemsbygning, større skjæl paa kroppen og bredere finner. Den har et udmerket velsmagende kjød og vurderes derfor meget høit som fødemiddel. Det paastaaes, at den undertiden om natten gaar paa land for at spise græs, hvilket ikke er tilfældet med den afrikanske art. Ogsaa den australske art siges i den tørre aarstid at grave sig ned i sandet.

Opdagelsen af *ceratodus* var især af stor interesse, fordi man derved sattes istand til at kunne konstatere, at lungefiske har levet siden de ældste geologiske perioder. Man havde nemlig i gamle geologiske lag fundet tænder, som tilhørte en fiskeart, der dog ikke ansaaes for at have nogen nulevende repræsentant. Saa opdagedes *ceratodus,* og nu fandt man, at denne havde tænder af samme beskaffenhed som de før omtalte fossile, og man havde derfor lov at slutte, at de sidstnævnte tilhørte en fisk af samme eller lignende bygning som *ceratodus.* Nævnes bør det, at tænderne er høist eiendommelige og afvigende fra alle andre fiskes tænder.

Den amerikanske sumpfisk *(lepidosiren paradoxa)* og dens levevis kjender man saagodtsom intet til. Man ved kun, at den forekommer i trakten omkring Amazonefloden og er meget sjelden, saa at kun nogle faa eksemplarer for en del aar siden blev førte til Europa.

Dyreriget er, som vi ved, inddelt i større hovedafdelinger og disse atter i mindre underafdelinger. Ofte staar disse store grupper hver for sig temmelig isolerede, uden at man kan paavise nulevende former, som kan tænkes at danne foreningsleddet mellem dem. Lungefiskene kan paa en maade ansees som et saadant led mellem padderne og fiskene, idet de, som vi har seet, i sig forener indretninger som er karakteristiske for baade den ene og den anden af disse dyregrupper.

Dr. A. Appelløf.

Om uimodtagelighed for smitsomme sygdomme — immunitet.[1]

Høsten 1887 holdt jeg her i selskabet et foredrag om immunitet, men da jeg ikke kan regne paa, at mine herrer, der ikke er fagmænd, kan mindes indholdet, skal jeg kortelig gjenta noget af, hvad jeg sagde dengang. Jeg omtalte da nærmere to forklaringsmaader for immunitet, nemlig russeren Metchnikoffs saakaldte fagocyttheori, eller at levende celler i dyrs eller menneskers krop optar, spiser og fordøier de indbragte sygdomsvækkende mikrober og derved tilintetgjør deres virkning, og dernæst, at det muligens var en kemisk gift, som indførtes i kroppen, i blodet, der var istand til at dræbe eller umuliggjøre trivselen af de indførte mikrober. Siden den tid er der nu arbeidet af mange undersøgere paa løsningen af dette spørgsmaal, og det er lidt efter lidt blevet mere og mere sandsynligt, at det virkelig er ved indførelse af slige gifte, at dyr og mennesker kan vaccineres eller gjøres immune mod sygdomme. Saaledes har franskmanden Chauveau fundet, at lam af faar, der er døde af miltbrand, er immune mod denne sygdom, uagtet miltbrandbacillerne kun yderst sjeldent gaar over fra moren paa fosterne; vakcinationen, immuniteten, kan da kun tilskrives overgangen af et kemisk stof fra moren til ungerne, et stof, der altsaa forhindrer miltbrandbacillernes trivsel, om de indpodes i lammene. Man har ogsaa ved flere andre dyresygdomme frembragt immunitet, ved i kulturer af sygdommens mikrober at dræbe mikroberne og indsprøite de omsætningsprodukter, som disse har frembragt i kulturvædsken. Hvorvel Metchnikoffs fagocyttheori har mødt megen modstand fra de fleste hold og endnu væsentligst kun opretholdes af

---

[1]) Foredrag i „Selskabet til Videnskabelighedens Fremme“.

ham selv, saa synes den dog at skulle komme til at spille en rolle i fremtiden ogsaa. Jeg omtalte i mit forrige foredrag, at høns ikke faar miltbrand, med mindre man afkjøler dem i vand, og at Pasteur forklarede dette derved, at høns normalt har en saa høi temperatur, at miltbrandbacillerne ikke kan trives hos dem. Nu har imidlertid en dr. Wagner i Metchnikoffs laboratorium igjen arbeidet med denne hønsemiltbrand, og han finder, naar han inokulerer miltbrand i hønsenes forreste øiekammer, at miltbrand spirer og baciller trives godt i kammervædsken, men at der paa samme tid indfinder sig en saadan masse af hvide blodlegemer, at disse gjør ende paa bacillerne. Afkjøles derimod hønsene ved at stilles i vand, saa kommer der langt færre hvide blodlegemer ind i kammervandet, og disse blodlegemer er meget trægere i sine livsytringer, saa bacillerne mere uhindret kan øve sin gjerning og give hønsene miltbrand. Herefter skulde det synes som om disse celler dog, under visse omstændigheder ialfald, spiller en rolle ved frembringelsen af immunitet.

Det interessanteste nye, som foreligger, er ellers forholdet med tetanus eller stivkrampe. Denne sygdom fremkaldes ved en egen bacille, som altid findes i de saar, der foraarsager stivkrampen; det er ved temmelige talrige undersøgelser i de sidste aar paavist, at denne bacille findes omtrent overalt i jorden; saar, hvori der er indtrængt jord, skulde derfor være de farligste med hensyn til frembringelse af stivkrampe. Det er endvidere paavist, at stivkrampebacillerne kun findes i saaret og ikke i andre organer og fremdeles, at de i saaret producerer en gift, der foraarsager stivkrampen. Det har nemlig lykkedes først for en japaneser Kitasato at rendyrke stivkrampebacillerne og dels ved dem, dels med den gift, de producerer i kulturerne, at fremkalde stivkrampe hos dyr. Nu nyligt har det ogsaa lykkedes Kitasato at vakcinere eller immunicere kaniner mod stivkrampe, og sprøiter han nu ind hos en mus eller en anden kanin samtidigt blod fra den immune kanin og stivkrampegift, saa faar det nye dyr ingen stivkrampe. Det vil altsaa sige, at der i den immune kanins blod findes en modgift mod stivkrampegiften.

Paa samme tid har to franskmænd, Vaillard og Vincent, arbeidet med stivkrampe, og de har fundet, at man kan vaske stivkrampegiften ud af bacillerne i kulturen, men at bacillerne meget snart igjen producerer ny gift, naar de faar vokse og formere sig. Indpodede de nu slige renvaskede baciller hos dyr, saa fik disse dyr ingen stiv-

krampe; de fandt da i disse tilfælde, at bacillerne blev opædt af fagocyter eller af de hvide blodlegemer og derved hindredes i at formere sig og producere gift. Men indsprøitede de stivkrampebaciller sammen med en anden mikrobe, micrococcus prodigiosus, saa fik dyrene stivkrampe. Og de fandt da, at fagocyterne først tog fat paa micrococcus prodigiosus, saa stivkrampebacillerne, før turen kom til dem at blive opædt, fik tid til at formere sig og producere gift.

Disse forsøg synes at vise, at vi ikke maa søge grunden til immunitet alene i et enkelt forhold, men at den under forskjellige omstændigheder kan foraarsages paa forskjellig maade.

Det vil ogsaa indsees, at vi hermed endnu ikke har nogen forstaaelse af den immunitet, som visse mennesker synes at besidde overfor visse sygdomme. Denne kan muligvis blot være tilsyneladende og kanske bero derpaa, at smittestoffene ikke faar indgang hos dem, af hvad vi kalder tilfældige aarsager, mens de dog vilde blive syge, hvis de virkelig blev smittet.

Naar saaledes mange mennesker, der har rigelig anledning til at smittes af tuberkelbaciller, dog ikke bliver tuberkuløse, saa kan dette have sin grund i, at bacillerne ikke kan trænge ind hos dem som følge af deres anatomiske bygning; men dette er ikke det samme som, at de er immune. Dette kan ganske godt illustreres ved de saakaldte ligtuberkler; dette er smaa knuder i huden, som mange læger har faat ved obduktion af tuberkuløse lig; man finder tuberkelbaciller i dem, men de fremkalder aldrig en almindelig tuberkulose. Dette synes at have sin grund deri, at bacillerne i den faste, tætte hud ikke kan udbrede sig; hvis derimod bacillerne var komne ind i underhudsvævet, som er meget løsere, da er der al sandsynlighed for, at hine læger vilde have faat tuberkulose. Man har nemlig noget tilsvarende hos kaniner. Kaniner er et for tuberkulose modtageligt dyr, og man har endnu ikke fundet den kanin, som ikke kan skaffes tuberkulose, naar bacillerne inokuleres paa den rette maade; men derfor kan det dog hænde, at en inokulation ikke frembringer det tilsigtede resultat, naar den nemlig er saaledes udført, at bacillerne ikke kommer ind i saftstrømmen. Da nu mennesket ogsaa som bekjendt er modtageligt for tuberkulose, saa er der i analogi hermed ingen grund til at antage, at enkelte individer af menneskeslegten virkelig skulde være uimodtagelige for sygdommen, hvis bacillerne virkelig kommer ind i kroppene. Den tilsyneladende immunitet vil afhænge af, at

bacillerne ikke kan trænge ind, af at vedkommende i virkeligheden ikke bliver smittet. Hvorpaa dette igjen beror, derom ved vi egentlig intet. Vi tør kun antage, at jo sundere og helere et menneske er, d. v. s. jo mere uskadt alle bedækninger af hud og slimhinde, og jo mere uskadt alle funktioner er, og kanske specielt mavefordøielsen, desto sandsynligere er det, at baciller af hvilkensomhelst art har vanskeligt for at trænge ind. Det er nemlig at merke, at mange mikrober ikke kan staa sig mod mavefordøielsen, idet den sure mavesaft gjør ende paa dem, og dette spiller vistnok en rolle med hensyn til tyfus eller nervefeber f. eks., der rimeligvis i de fleste tilfælde, om ikke bestandig, tilføres os gjennem næringsmidlerne og ligeledes ved kolera. At derfor udskeielser i drik og nydelsen af umodne frugter har faat skylden for at befordre udbruddet af disse sygdomme er rimeligvis vel begrundet, fordi begge disse ting ødelægger mavefordøielsen.

Efter hvad jeg her har sagt fremgaar det, at det er min mening, at vi neppe har ret til at antage, at noget menneske virkelig er immunt med nogen af vore smitsomme sygdomme, og at naar mange mennesker gaar fri for dem, saa skyldes det den omstændighed, at de ikke bliver smittet, og at vi endnu kun kan have gisninger om, hvad det er, der beskytter dem mod smitten.

G. A. Hansen.

Om stjernekataloger og specielt det astronomiske selskabs zonekatalog.[1]

III.

Ved arbeider af den art som de ovenfor beskrevne af Lalande, Bessel og Argelander vil det ikke kunne undgaaes, at en hel del feil indsniger sig, der kan hidrøre fra, at man har talt sekundslag galt, skrevet falske minuter, forseet sig ved aflæsning af cirkelen o. s. v., og kan man kun komme efter dem, hvis de samme stjerner blir observeret mindst 2 gange. Meget let kan det ogsaa have hændt, at man har ladet stjerner passere forbi, der skulde have været observeret, hvilket af og til forekommer, saavel hos Bessel som Argelander, og skal have samme aarsag.

---

[1]) Slutning. Se forrige hefte.

Hvis man derfor nogensinde skulde kunne tænke paa at naa Bessels ideal var det derfor høist nødvendigt, at dette foretagende blev gjentaget. Argelander, der fuldt ud indsaa det ønskelige heri, gik derfor igang sammen med sine to assistenter prof. Schönfeld, Argelanders efterfølger i Bonn, og prof. Krueger, nu direktør for observatoriet i Kiel, for at levere en tilnærmet bestemmelse af alle stjerner til 9de størrelse, og enkelte endnu svagere, mellem nordpolen og ÷ 2°. Dette kolossale og enestaaende arbeide blev udført og karttegnet i 9 aar, 1852 til 1861, og havde de i denne tid observeret mindst 2 gange hver stjerne. I 3 publikationer fra Bonnerobservatoriet foreligger resultaterne af disse 9 aars flid. Almindelig kaldes denne stjernefortegnelse „Bonner Durchmusterung“ og den indeholder ikke mindre end 324 188 stjernepositioner. I aarene 1875 til 1885 har Schönfeld fortsat dette arbeide fra ÷ 2° til ÷ 23° deklination og offentliggjort resultaterne i 8 bind af publikationerne for Bonnerobservatoriet; det leverer en fortegnelse over 133 659 stjerner. Ved Argelanders, Kruegers og Schönfelds forenede anstrengelser kjender man altsaa nu mellem nordpolen og stenbukkens vendekreds over 450 000 stjerner med tilnærmede koordinater og angivelse af deres størrelse.

Paa det første møde, det i Heidelberg den 28de august 1863 stiftede „Astronomische Gesellschaft“ afholdt i Leipzig i de første dage af september 1865, blev der af afdøde prof. C. Bruhns i Leipzig stillet følgende forslag:

„Det astronomiske selskab anser det nødvendigt, at alle stjerner til 9de størrelse, der forekommer i Bonner Durchmusterung, blir observeret med meridiancirkel og anmoder bestyrelsen om at træffe de nødvendige foranstaltninger til udførelsen af dette arbeide.“

Efter referatet i selskabets Vierteljahrsschrift at dømme, er nok dette forslag kommen temmelig bardus paa forsamlingen og har fremkaldt en meget varm debat. Især erklærede selskabets præsident, Argelander, sig at være bleven „i høieste grad overrasket over dette forslag, som syntes ham noget forhastet, da det fordrede en snarest mulig iverksættelse af den organisationsplan, han i aarevis havde overveiet paa det omhyggeligste, hvis vanskelighed han tilfulde havde øie for, og hvis gjennemførelse endnu forlangte de omhyggeligste forberedelser og overveielser.“ Enkelte forberedende arbeider, der skulde sikre foretagendets ensartethed, fandt han først nødvendige, og de var endnu ikke afsluttede. Debatten endte med, at forsamlingen udtalte

sin tillid til, at bestyrelsen, naar den fandt tidspunktet beleiligt, vilde bringe sagen fore. Ved næste møde i Bonn i 1867 erklærede Argelander sig beredt til at være behjælpelig med at organisere dette foretagende. Han fremlagde et foreløbigt program til observation af alle stjerner til 9de størrelse mellem $\div 2^0$ og $+ 80^0$ deklination og meddelte tillige, at observatorierne i Berlin, Bonn, Helsingfors, Leipzig og Mannheim havde tilsagt sin deltagelse. Naar han foreslog, at man ikke skulde gaa helt til nordpolen, men kun til $+ 80^0$ deklination, saa skrev dette sig fra, at man i Carringtons katalog havde en saa fuldstændig og nøiagtig fortegnelse over denne del af himmelen, at det syntes overflødigt at gjentage arbeidet for denne polaregn. Da det endelige program blev fremlagt og vedtaget paa mødet i Wien i 1869, kunde man samtidig berette, at foretagendets udførelse var sikret, idet følgende observatorier havde meldt sig til deltagelse og faaet sig anvist sin del af himlen:

$+ 80^0$ til $+ 75^0$ Kasan.
$+ 75^0$ „ $+ 70^0$ Dorpat.
$+ 70^0$ „ $+ 65^0$ Kristiania.
$+ 65^0$ „ $+ 55^0$ Helsingfors.
$+ 55^0$ „ $+ 50^0$ vakant.[1])
$+ 50^0$ til $+ 40^0$ Bonn.
$+ 40^0$ „ $+ 35^0$ Chicago.
$+ 35^0$ „ $+ 30^0$ Leipzig.
$+ 30^0$ „ $+ 25^0$ Cambridge (E.)
$+ 25^0$ „ $+ 15^0$ Berlin.
$+ 15^0$ til $+ 10^0$ Leipzig.
$+ 10^0$ „ $+ 4^0$ Mannheim.
$+ 4^0$ „ $+ 1^0$ Neuchâtel.
$+ 1^0$ „ $\div 2^0$ Palermo.

Denne oprindelige fordeling har senere undergaaet enkelte forandringer. Saaledes blev Chicago, efter i flere aar at have deltaget i dette arbeide, ved branden, der i 1873 overgik byen, nødt til at frasige sig sin del, da observatoriets midler blev saa reducerede, at de ikke længere strakte til ved udførelse af dette foretagende. Denne zone fik Lund i 1878. Observatoriet i Mannheim, Neuchâtel og Palermo traadte tilbage og paatog Leipzig, Albany U. S. og Nicolajew sig dette arbeide. Leipzigerzonen, 35^0 til 30^0, overtog Leiden i 1871. Observationen af Helsingforszonen blev i 1877 fortsatte i Gotha, da Krueger aaret iforveien var forflyttet derhen fra Helsingfors.

Da Bonner Durchmusterung foruden at indeholde saagodtsom alle stjerner til 9de størrelse ogsaa angiver endel svagere, mellem 9de og

---

[1]) blev i 1870 overtaget af Cambridge U. S.

10de størrelse, blev det bestemt, at man af disse sidste skulde medtage de, der tidligere var bleven observeret af Lalande, Bessel og Argelander. Desuden skulde man til kontrol for arbeidets enhed udstrække zonen 5′ til 10′ udover den fastsatte grænse, hvorved et 5′ til 10′ bredt zonestykke blev observeret paa 2 observatorier. Saaledes ligger det stykke, Kristiania havde overtaget, mellem 70° 10′ og 64° 50′, Helsingfors mellem 65° 10′ og 54° 50′ o. s. v.

2 gange, én gang i hver stilling af meridiancirklen, skulde hver stjerne observeres, og skulde de reduceres til samme tid, 1875. Viste der sig mellem de to observationer en større uoverensstemmelse, end der var tilladt, saa skulde en tredje observation afgjøre, om der her forelaa en feil eller om uoverensstemmelsen kunde hidrøre fra, at stjernen havde en egenbevægelse. Den gjennemsnitlige forskjel skulde for rektascensionen ikke overstige $0^s.1$ (i Ækvator) og for deklinationen sïs ikke 1″.2. Observationerne skulde ikke være absolute, men relative, idet der blev udvalgt 539 stjerner, der laa jevnt fordelte over hele himlen og skulde tjene som fundamentalstjerner. En større del af disse var tidligere bleven omhyggelig bestemt i Pulkova, men skulde observeres paany. Da det vilde tage en del tid, inden disse observationer og de dertil hørende vidtløftige beregninger var færdige, blev der af Auwers udarbeidet en foreløbig fundamentalkatalog, hvori han foruden Pulkovaobservationerne benyttede de, man havde fra Greenwich og Cambridge U. S., for deklinationens vedkommende ogsaa fra Leiden og Leipzig. Den definitive fundamentalkatalog blev udgivet af Auwers i 1879.

Ved at lægge disse fundamentalstjerner til grund bestemte man som sagt relativt koordinaterne af de i zonen forekommende stjerner, zonestjerner, paa følgende maade. Kikkerten blev indstillet paa en fundamentalstjerne, der laa meget nær paa samme parallel som den zone[1]), man havde at observere. Derved gjør man cirkelens delingsfeil mindre skadelig. Ved at aflæse cirkelen i denne stilling af kikkerten har man, da fundamentalstjernens deklination er opgivet, de nødvendige data, efterat refraktionen er bragt i regning, til at bestemme cirkelens ækvatorpunkt, d. v. s. den aflæsning, man faar paa cirkelen, naar

---

[1]) I astronomien bruges ordet zone foruden i den almindelige geometriske betydning ogsaa om det lille stykke af himlen, som man kan gjennemgaa i løbet af et par timer med et instrument med nogle faa graders bevægelse lodret paa den daglige.

kikkerten er rettet mod ækvator. Dette saaledes bestemte ækvatorpunkt lægger man til grund ved de stjerner, man observerer inden zonen og faar derved deres deklination. Absolut bestemmes deklinationen ved at aflede ækvatorpunktet af cirkelaflæsningen, naar kikkerten staar horizontalt eller vertikalt, og instrumentets polhøide. Zonestjernens rektascension fik man ved at observere tidsforskjellen mellem dens kulmination og en fundamentalstjernes. Skal man bestemme en stjernes rektascension absolut, observerer man tidsforskjellen mellem dens kulmination og solens. Kjender man nu ekliptikskraaheden og har tillige observeret solens deklination, kan man beregne solens rektascension i kulminationsøieblikket og erholder derved altsaa stjernens rektascension.

Allerede i 1873 var dette foretagende for de fleste observatoriers vedkommende saalangt fremskredet, at bestyrelsen af det astronomiske selskab kunde fastsætte et program for publikationen af zoneobservationerne og generalkatalogen. I dette er katalogens nærmere indhold bleven bestemt, og skulde den udgives paa selskabets bekostning, mens det blev overladt de forskjellige observatorier at publicere originalobservationerne og de til deres reduktion nødvendige data.

Paa astronomforsamlingen i Stockholm i 1877 blev det besluttet, at dette kjæmpeforetagende skulde udstrækkes til stenbukkens vendecirkel. De nødvendige fundamentalstjerner skulde bestemmes i Leiden, Strassburg og paa Cap, og blev en midlertidig fundamentalkatalog, der omfatter 303 stjerner, udarbeidet af Auwers og offentliggjort i 1889.

Dette strøg af himlen er fordelt paa følgende maade:

÷ 2° til ÷ 6° Strassburg. ÷ 10° til ÷ 14° Cambridge U. S.
÷ 6° „ ÷ 10° Wien-Ottakring. ÷ 14° „ ÷ 18° Washington D. C.
÷ 18° til ÷ 23° Algier.

Som ovenfor nævnt har Kristiania observatorium deltaget i dette internationale arbeide med zonen 70°—65°. Arbeidet paabegyndtes her den 17de februar 1870, efterat man havde anvendt det foregaaende aar til at anstille endel prøveobservationer og forelagde enkelte forbedringer ved den Ertelske meridiancirkel, og fortsatte til udgangen af 1877, da observationerne foreløbig blev afsluttet med zonen nr. 262 da nu næsten alle stjerner var observeret mindst 2 gange. Observationerne er bleven udførte af prof. Fearnley, mens prof. Geelmuyden havde at udfærdige observationslisterne for hver aften, indstille kikkerten efter de tilnærmede positioner, og aflæse cirkelen, efterat Fearnley

havde foretaget den endelige indstilling samtidig med, at han observerede stjernens overgang over filamenterne, stjernens størrelse, og hvad ellers kunde være at bemerke. Beregningen af observationerne har Geelmuyden udført. I oktober 1880 blev observationerne taget op igjen, da beregningerne nu var saa langt fremskredne, at man kunde faa en oversigt over, hvilke stjerner, som trængte til at blive paany observeret, dels fordi uoverensstemmelsen mellem de to observationer gik ud over den tilladelige grænse, dels fordi enkelte nærstaaende stjerner var taget med istedenfor de tilsigtede, som saaledes var observeret kun 1 gang. Den 15de september 1881 observeredes den sidste zone 307. I 1888 udgav observatoriet disse zoneobservationer med statsunderstøttelse. Katalogen, der tæller 3 949 numere er trykt paa bekostning af det astronomiske selskab.

Paa enkelte andre observatorier er ogsaa arbeidet afsluttet og publiceret, saaledes i Helsingfors-Gotha, der ligeledes har udgivet sine zoneobservationer. Dens katalog indeholder 14 680 stjerner. Desuden er Albany, der har udført sit arbeide med privat understøttelse, hvilket ikke hører til det usædvanlige i Amerika, færdig med sin katalog paa 8 241 stjerner, mens den fra Cambridge U. S., der omfatter 8 627 stjerner, fortiden er under pressen. Paa de øvrige observatorier er arbeidet sin afslutning meget nær.

Naar denne det astronomiske selskabs katalog foreligger færdig, vil man have faaet et godt kjendskab til himlen mellem $+ 80^0$ deklination og stenbukkens vendecirkel. For den øvrige del af den sydlige himmel har observationerne paa Cap og i Melbourne leveret meget værdifulde arbeider, der rigtignok er trængt noget i baggrunden af det storartede foretagende Gould har bragt til udførelse paa observatoriet i Córdoba i Argentina. I løbet af mindre end 3 aar, fra 9de september 1872 til 9de august 1875 har han sammen med sine assistenter gjennempløiet den sydlige himmel og i denne tid observeret 73 160 stjerner mellem $\div 23^0$ og $\div 80^0$ deklination.[1]) Da Gould var færdig med disse zoneobservationer, hvori hver stjerne som oftest er observeret kun en gang, gik han igang med at samle materiale til en „General Catalogue“ paa 32 448 stjerner, hvis positioner er bleven

---

[1]) Sydligere gik han ikke, fordi Gilliss under sit ophold i Santjago i Chile i 1851 og 1852 meget omhyggelig havde observeret alle stjerner mellem $\div 80^0$ deklination og sydpolen. Desværre er disse observationer endnu ikke publicerede.

bestemt flere gange. Dette arbeide havde han tilendebragt i 1880 og fylder observationerne, 250 145 i tallet for zonekatalogen og for General Catalogue 10 tykke bind, som Córdoba observatoriet har publiceret. Foruden disse to store arbeider, som kunde fuldstændig lægge beslag paa en mands hele arbeidskraft, har Gould ogsaa faaet tid til under sit ophold i Córdoba, der tog sin begyndelse i september 1870, at levere en fortegnelse over alle stjerner paa den sydlige himmel til 7de størrelse med tilnærmede positioner, og offentliggjort den i sin „Uranometria Argentina". Desuden har han fotograferet alle større stjernehobe paa den sydlige himmel og observeret enkelte kometer. I 1872 organiserede han det argentinske meteorologiske institut og oprettede stationer over hele Argentina, fra Anderne til det atlantiske ocean, fra Bolivia til Tierra del Fuego. I mars 1885 forlod Gould Córdoba; da han nu var færdig med sin mission, vendte han tilbage til Nord-Amerika og gjenoptog redaktionen af sit i 1851 grundede tidsskrift „The astronomical Journal", der hinsides Atlanterhavet er hovedorganet for den astronomiske verden ligesom „Astronomishe Nachrichten" er det for det gamle kontinent.

I. Fr. Schroeter.

Den kinesiske tusch.[1]

Der er visse ting, som vi alle benytter, men hvis fremstillingsmaade ingen spørger efter. Til disse hører den kinesiske tusch, denne fortrinligste af alle vandfarver, der forener i sig alle de egenskaber, man kan forlange af en akvarelfarve — dybde i tonen, fin fordeling af farvestoffet, stor dækkraft, uforanderlighed saavel ligeoverfor lys som vand, og evne til at danne holdbare „opløsninger", idet smaadelene holder sig suspenderede i lang tid, uden at synke til bunds. Vi ved, at kineserne fremstiler sin tusch af lampesod, men paa hvad maade vidste man indtil for ganske nylig intet om, og heller ikke synes det at være lykkes i Europa at fabrikere et produkt, der kan sættes ved siden af det kinesiske. Under disse omstændigheder turde nogle oplysninger om kinesernes tuschfabrikation kunne gjøre regning paa nogen interesse.

Kina har, som man maaske ved, en meget gammel og righoldig teknologisk literatur, som ved orientalisternes studier lidt efter lidt er

[1]) Af dr. Otto i *Prometheus.*

bleven tilgjængelig for os. Fra et af disse arbeider er største delen af det, som indeholdes i denne artikel, hentet.

Efter hvad kinesiske historikere opgiver, er tuschen opfundet af Tien-Tschen, som levede under keiser Hoangti's regjering, (mellem 2697 og 2597 f. Kr.); af denne sidste skal ogsaa silkefabrikationen være opfundet. Imidlertid var det først i det tredie aarhundrede f. Kr., man begyndte at forme tuschen til faste stænger, og i det syvende aarh. e. Kr. blev den hele fabrikation ordnet ved lovbestemmelser, og der blev udnævnt keiserlige opsynsmænd, der skulde føre opsyn med tilvirkningen. I det 10de aarhundrede e. Kr. levede Li-Ting-Koneï, en tuschfabrikant, hvis produkt endnu den dag idag er uovertruffet med hensyn til fortrinlighed, særlig en sort, der pressedes i form af et sverd, og omtrent hundrede aar senere erhvervede en anden fabrikant, ved navn Tschang-Yu, sig stor berømmelse med sin „dragetusch". Begge disse og mange mindre bekjendte fabrikanter erhvervede sig sit ry ved hjælp af hemmelige fabrikationsmethoder, som de tog med sig i graven, men som vistnok væsentlig beroede paa forandringer med hensyn til selve raamaterialet til soden. Fra grantræ til rhinoceroshorn og fra jordolie til granattræets bark blev alle mulige brændbare stoffer prøvede med hensyn til sin evne til at levere fin sod. Den størst mulige finhed er altid den vigtigste betingelse for et godt produkt, og den aller fineste sod skal allerede i og for sig besidde den moskuslugt, som er karakteristisk for tuschen, og som ved tilsætning af moskus meddeles de simplere sorter.

Foruden sod anvendes i Kina tildels ogsaa et andet farvestof til tuschfabrikationen; det er den sorte farve, som indeholdes i „fisken" Yon-tseï-yu, som efter beskrivelserne ikke kan være andet end en blæksprut. Dette farvestof er derfor vor sepia, og sandsynligvis tilsættes der ofte lidt af dette til den almindelige tusch forat give den en meget yndet brunagtig tone.

Chen-Ki-Sonen, en fremragende tuschfabrikant i det 14de aarhundrede udmerkede sig forsaavidt fordelagtigt fremfor sine kolleger, som han ikke gjorde nogen hemmelighed af sin fremgangsmaade, men tvertimod beskrev og offentliggjorde denne til gavn for sine medmennesker. Omendskjønt den foreliggende oversættelse af Chen-Ki-Sonens „Haandbog" paa mange steder er uklar og uforstaaelig, saa er den dog interessant nok til at fortjene at gjengives i uddrag her.

Som raamateriale til frembringelse af soden benytter vor forfatter

fed olie, væsentlig den, der vindes af frøerne af *dryandra cordata;* ved siden deraf brænder han ogsaa hampefrø. Olien underkastes en forberedende behandling, idet den opvarmes med raspet pernambuk-ved, sandeltræ, mandler, gardenia og oppoponaks-korn og derpaa klares og lagres paa flasker. Soden fremstilles ved, at man fylder olien i smaa lerskaaler, i hvilke der anbringes væge af sivmarv. Af disse lamper stiller man 8—20 stykker paa teglsten, der ligger i et fladt, vandfyldt traug, og over hver lampe anbringer man saa en indvendig glaseret lertragt, i hvilken soden fortætter sig. Lamperne staar i vand forat olien skal holde sig kold, da det kun er kold olie, som leverer god sod. Derfor faar man ogsaa de bedste sorter om høsten og vinteren. Tilvirkningen af sod foretages i et fuldstændig lukket rum, i hvilket endog dørsprækkerne tilklæbes med papir, forat man kan undgaa ethvert luftdrag. Hver time pudses vægerne, og tragterne byttes, hvorefter soden løsnes med en fjer. Den blir derpaa sigtet og opbevaret i papiræsker, som ophænges under taget.

Af den saaledes vundne sod faar man tusch, idet den blandes med lim. Ifølge vor hjemmelsmand tager man paa 10 dele sod $4^1/_2$ del husblas og $^1/_2$ del hornlim. Limen opløses ved kogning med vand, og opløsningen klares omhyggeligt, hvorefter den tilsættes med en tinctur, til hvis fremstilling de forskjelligste stoffer kan anvendes. Det bedste skal være afkog af stormhat *(aconitum),* oksetunge *(anchusa)* eller *butea frondosa,* hvortil der sættes lidt kamfer og tildels ogsaa moskus. Det virksomme stof i disse afkog er antagelig garvesyre, der har til opgave at hærde limen.

Blandingen af sod med lim og de andre ingredienser presses gjennem en sil, knades og formes til kugler, som ombindes med tøi og lægges i tæt lukkede porcellænskrukker, i hvilke de opvarmes en tid paa et vandbad. Derpaa bringes kuglerne i en stenmorter, hvor de underkastes en grundig bearbeidelse med tunge stødere. Massen maa den hele tid holdes lunken og blir derfor fra tid til anden varmet over et vandbad. Jo længere massen stødes, desto bedre blir den, og er den endelig bleven meget seig og ganske jevn, saa deles den i portioner, der formes til stave. Hver af disse blir saa banket med en hammer, til den er glat, glindsende og aldeles plastisk; derpaa presses den i en træform, hvor den stivner.

Formerne er sammensatte af en bund, to endestykker og to sidestykker, der alle er forsynede med de udskjæringer og skrifttegn, vi

kjender fra tuschstængerne, saaledes som de kommer i handelen, og som holdes sammen i en firkantet ramme af haardt træ. Er formen fyldt, saa lægges der et laag paa og ved hjælp af hammerslag drives det ned i formen, indtil massen udfylder de mindste ujevnheder i træstykkerne. Derefter lægges det hele tilside, indtil tuschen er stivnet, hvorefter formerne aabnes, stykkerne udtages og forsynes med forgyldte og farvede dekorationer.

Derpaa kommer vi saa til slutningsprocessen: stængernes tørring, der sker paa en meget original maade. Stængerne vikles enkeltvis i papir og lægges lagvis i flade kasser, idet der mellem hvert lag strøes en del aske af rishalm. Asken byttes flere gange om dagen, idet man altid kun tager bort halvdelen af den gamle aske og erstatter den med ny. Efter nogle dages forløb er stængerne tilstrækkelig tørrede, hvad man kan høre paa klangen, hvorefter de renses og gnides med en haard børste. Til slutning tørres de med en fugtig klud og poleres med agat.

Denne tørremethode er yderst sindrig og beror paa den evne, visse af askens bestanddele har til at tiltrække fugtighed. Dette gjør, at tuschen tørrer hurtigt uden at behøve at opvarmes. Blev den tørret for langsomt, vilde man risikere, at limen gik i forraadnelse, og tuschen blev ødelagt.

Af den her beskrevne fabrikationsmethode fremgaar det, at den kinesiske tusch's gode egenskaber mindre skyldes anvendelsen af eiendommelige raamaterialier, som ikke kan skaffes hos os, end stor omhyggelighed ved fremstillingen af soden og ved foretagelsen af blandingen med de andre ingredientser. Og i anvendelsen af lim som bindemiddel ligger der en væsentlig forskjel mellem tuschen og vore vandfarver, der alle er fremstillede ved hjælp af gummi eller andre i koldt vand opløselige bindemidler. Det kunde nok lønne sig at prøve, om man ikke ved en fremgangsmaade, afledet af den her beskrevne, kunde opnaa at fremstille et produkt, der stod ved siden af den kinesiske tusch i godhed. Og lykkedes forsøget, saa er der al udsigt til, at man paa lignende maade kunde opnaa at fremstille vandfarver af andre pigmenter end sod, men med tuschens finhed og øvrige gode egenskaber.

Af hvilke stoffer bestaar vor klode?[1]

I *Philosophical Society* i Washington har prof. Frank W. Clarke for en tid siden holdt et foredrag over de mængder, angivet i procenter, i hvilke de kemiske grundstoffer forekommer i den del af jordkloden, som vi kjender noget til. Den berømte kemiker er kommen til høist interessante resultater, som er meget overraskende, selv for fagmænd paa disse felter. Det følgende er et kort referat af professorens meddelelser.

Af den hele, umaadelige jordklode er det kun en liden del, vi i kemisk henseende har nogen kundskab om: det er den gasformige atmosfære, der overalt omgiver jorden, endvidere havvandet og endelig et forholdsvis tyndt lag af den faste jordskorpe. Om den kemiske beskaffenhed af jordens indre ved vi intet. Clarke antager jordskorpen forat være kjendt til en dybde af 10 eng. mil = 16.093 km., regnet fra havfladen. Denne skorpes rumindhold beregner han, det land medtaget, som rager op over havfladen, til 5072 millioner kub. km., af hvilke 782 millioner kommer paa havet, 4 290 millioner paa det faste land. Den hele atmosfære veier ligesaa meget som 3 384 120 kub. km. vand af tæthed = 1, og antager man saa havvandets gjennemsnitlige tæthed til 1.03, bergarternes til 2.5—2.7, saa kan man beregne følgende procentforhold, i hvilket luften, havet og den os bekjendte faste jordskorpe staar til hinanden:

Den faste skorpes tæthed	2.5	2.7
Atmosfæren	0.03 p.ct.	0.03 p.ct.
Havet	7.08 „	6.58 „
Den faste skorpe	92.89 „	93.39 „
	100.00 p.ct.	100.00 p.ct.

Af denne sammenstilling ser vi, at atmosfærens vægt i forhold til den faste skorpes og havets er overordentlig liden. Da nu det kvælstof, som findes paa jorden for den aller største del, saavidt vi ved, findes i atmosfæren, saa følger deraf, at den tilsyneladende kolossale mængde af dette element i virkeligheden er særdeles ubetydelig og knapt beløber sig til 0.025 p.ct. af summen af de andre grundstoffer.

[1]) Af N. Bistrzycki i *Prometheus*.

For havets sammensætning opstiller Clarke, paa grundlag af meget paalidelige kilder følgende tabel:

Surstof	85.79	p.ct.
Vandstof	10.67	„
Chlor	2.07	„
Natrium	1.14	„
Magnesium	0.14	„
Calcium	0.05	„
Kalium	0.04	„
Svovl	0.09	„
Brom	0.008	„
Kulstof	0.002	„

Mens det er temmelig let at komme paa det rene med luft- og vandhavets kemiske sammensætning, da de begge er ensartede gjennem sin hele masse, og da derfor deres gjennemsnitlige sammensætning lader sig angive med stor nøiagtighed, saa synes forholdet at være et ganske andet, naar det er den faste jordskorpe, det gjælder. Den er ikke nogen jævn masse, men en kompliceret blanding af de bergarter, som oprindelig dækkede jordskorpen, med vulkanske masser, som har brudt sig vei gjennem disse fra jordens ukjendte indre og med afleirede bergarter af mangehaande art, opstaaede af de andres destruktionsprodukter. Og saa er endelig disse bergarter gjennemvævede af forskjellige mineraler, i gange og hulrum, og dækkede af organiske stoffer og af store mængder ferskvand. Og alligevel viste det sig muligt at faa et samlet billede af denne faste skorpes sammensætning. For det første maa man erindre, at naar man anslaar den kjendte jordskorpes tykkelse til 16.093 m., saa er de forskjellige løse afleiringer, som dækker overfladen, af uvæsentlig betydning og uden nævneværdig indflydelse paa sammensætningen af den hele skorpe. Selv de store indsøer og floder bliver betydningsløse, hvad man let forstaar, naar man betænker, at Amerikas samtlige forenede stater ikke indtager et stort større areal end $1^1/_2$ p.ct. af den hele overflade. Følgen heraf er, at det kun er den gjennemsnitlige sammensætning af selve de faste bergarter som er af afgjørende betydning, og blandt disse er det atter kun urbergarterne og de vulkanske bergarter, paa hvilke det her kommer an. De afleirede bergarter er jo nemlig opstaaede af disse andre og skiller sig væsentlig kun fra dem ved sit større indhold paa kulstof, som de har optaget fra luften i form af kulsyre, og ved sit mindre indhold af saa-

danne bestanddele, som ved vandets indvirkning er bleven opløste og førte ud i havet. Og de forandringer, det her gjælder, lader sig ogsaa tilnærmelsesvis bestemme.

Hvad nu endelig de to grupper, vulkanske og urbergarter, angaar, saa kan deres kemiske sammensætning ansees for temmelig ensartet, naar man udstrækker sin betragtning til at gjælde tilstrækkelig store arealer. Forat støtte denne paastand, der er af afgjørende betydning for den hele betragtning, har Clarke i nedenstaaende tabel sammenstillet gjennemsnitsresultaterne af en hel del bergartanalyser fra forskjellige formationer.

Den med A betegnede spalte angiver den gjennemsnitlige sammensætning af 82 forskjellige bergarter fra „gammel-livets“ tid fra de forenede staters vestlige territorier; spalte B giver sammensætningen af 64 bergarter fra Yellowstone-parken; spalte C er resultatet af 54 analyser af vulkanske bergarter fra Kalifornien; D er 39 analyser af eruptiver fra veststaterne; E gjennemsnittet af 80 forskjellige grundfjeldsbergarter fra alle mulige steder i unionen; F er en sammenstilling af 75 analyser af europæiske bergarter fra de ældste jordperioder, og G endelig er gjennemsnittet af hele 486 analyser af forskjellige stenarter af vulkansk oprindelse.

I spalte H er saa middeltallene af samtlige de andre tal udregnede og de der anførte sifre repræsenterer altsaa tilsammen næsten 900 forskjellige analyser.

	A	B	C	D	E	F	G	H
Kisel......	28.88	28.88	28.23	28.31	28.23	27.91	26.50	27.34
Aluminium..	8.31	8.32	8.51	8.18	7.57	7.75	7.89	7.96
Jern	4.11	4.09	3.96	3.68	5.71	5.77	6.09	5.47
Calcium....	3.22	3.27	4.39	3.37	2.51	3.71	4.13	3.78
Magnesium .	1.44	1.85	2.58	2.01	3.09	2.07	3.13	2.69
Kalium	2.94	2.24	1.49	3.29	2.09	2.54	2.41	2.41
Natrium ...	2.43	2.74	2.46	2.63	1.85	2.21	2.56	2.37
Vandstof...	0.19	0.18	0.12	0.11	0.28	0.23	0.24	0.22
Surstof	46.96	47.28	46.85	46.09	47.28	46.94	46.26	46.65
	98.48	98.85	98.59	97.67	98.52	99.13	99.21	98,89

Som tabellen viser er forskjellen mellem de forskjellige bergartsgruppers sammensætning ikke synderlig stor, og man har derfor ret til at betragte den faste jordskorpe som en i det store og hele noksaa homogen masse.

I ovenstaaende tabel er der kun medtaget 9 grundstoffer; en hel del andre, f. eks. titan, mangan, fosfor, findes vel i bergarterne,

men i det store og hele kun i underordnede mængder. Derfor er de ofte ikke særskilt opførte i de enkelte analyser, som ligger til grund for tabellerne, men slaaede sammen med andre grundstoffer som f. eks. kisel og almunium, som derfor har faaet lidt for høie tal. Af 211 analyser, i hvilke disse sjeldnere grundstoffer var medtagne, lod der sig imidlertid drage visse slutninger med hensyn til deres forekomst, slutninger, som vi ikke her skal gaa ind paa uden forsaavidt kulstoffet angaar. Ifølge Reade vilde samtlige kalkstenslag, der findes paa jorden, hvis de blev jævnt udbredte over hele overfladen, danne et lag af 161 m. tykkelse („mægtighed"). Den mængde kulsyre, som indeholdes i dette lag veier imidlertid kun til 0.44 p.ct. af den samlede, 16 093 m. tykke, jordskorpe. Dertil maa vi lægge 0.37 p. ct. for den kulsyre, som indeholdes i andre bergarter end kalksten og i stenkullet, petroleumen o. l., hvorved vi kommer til det uventet lave tal 0.81 p.ct. Foretager man i spalte H de rettelser, som hensynet til dette og de andre mindre væsentlige elementer synes at gjøre nødvendige, og kombinerer man de saaledes erholdte tal med tallene for luftens og havets sammensætning, saaledes som disse ovenfor er anførte, saa bliver resultatet det, som er fremstillet i nedenstaaende tabel, hvis sidste spalte er det endelige resultat, der i én sum omfatter samtlige beregninger.

	Fast skorpe, 93 p.ct.	Havet, 7 p.ct.	Gjennemsnit; lufthavet medindbefattet
Surstof	47.29	85.79	49.98
Kisel	27.21	—	25.30
Aluminium	7.81	—	7.26
Jern	5.46	—	5.08
Calcium	3.77	0.05	3.51
Magnesium	2.68	0.14	2.50
Natrium	2.36	1.14	2.28
Kalium	2.40	0.04	2.23
Vandstof	0.21	10.67	0.94
Titan	0.33	—	0.30
Kulstof	0.22	0.002	0.21
Chlor	0.01	2.07	0.15 (Chlor og Brom)
Brom	—	0.008	
Fosfor	0.10	—	0.09
Mangan	0.08	—	0.07
Svovl	0.03 +	0.09	0.04 +
Barium	0.03	—	0.03
Kvælstof	—	—	0.02
Chrom	0.01	—	0.01
	100.00	100.00	100.00

Clarke mener, at de for Kisel og Jern anførte tal er høist 1 p.ct. forskjellige fra virkeligheden, mens mængden af surstof og aluminium er angivet med en nøiagtighed af $^1/_2$ p.ct. I tabellen er der anført 19 grundstoffer. De øvrige elementer — som bekjendt mere end 50 — kan neppe tilsammen udgjøre mere end 1 p.ct. af den hele masse, og intet enkelt af dem kommer høiere op end til 0.05 p.ct.

Tabellens sidste spalte er i forskjellige henseender yderst merkelig. Blandt andet er det høist paafaldende, at 98 p.ct. af den kjendte del af jordskorpen bestaar af blot 9 grundstoffer (surstof til og med vandstof). Er da de øvrige elementer ophobede i planetens indre, eller er der saa yderst lidet af den? De beregninger, som støtter sig paa jordkuglens gjennemsnitlige tæthed, taler ikke for den første af disse antagelser.

Vi skal imidlertid ikke her gaa ind paa Clarkes theoretiske spekulationer, særlig da han selv siger, at hans resultater „ikke kan forklares ud fra noget theoretisk synspunkt". Mod hans beregninger, saaledes som deres endelige resultat er sammenstillet i den sidste tabel, lader der sig ikke indvende synderligt, hvis man gaar med paa Clarkes mening, at middeltallene af samtlige bergartanalyser (spalte H) virkelig angir den gjennemsnitlige sammensætning af den faste jordskorpe indtil 16 093 meters dybde.

Sago.[1]

Blandt de stivelsesholdige næringsmidler indtager sagoen i de europæiske lande ikke nogen særlig fremtrædende plads, naar man tager hensyn til mængden, hvori den konsumeres; dens eiendommelige velsmag gjør den imidlertid til et yndet næringsmiddel ogsaa hos os, og i forskjellige tropiske lande spiller den en meget væsentlig rolle i folkenes økonomi.

Sagoen blev først bragt til Europa af den italienske reisende Moreo Polo (f. 1256, d. 1323) men det varede længe, før nogen større mængder blev indførte, og før der kunde blive tale om praktisk anvendelse. Først henimod midten af forrige aarhundrede blev sagoen

[1]) Af dr. Otto Lehmann.

indført i Tyskland, hvor den nu, ligesom i andre europæiske lande, er almindelig udbredt, dels i form af ægte (ostindisk) sago, dels som eftergjort vare.

Den eftergjorte „tyske“ sago fabrikeres af potetes- eller hvedemel, men er langtfra saa velsmagende som den ægte, fra hvilken den bl. a. adskiller sig ved, at kornene er mere jævnt runde, af renere hvid farve og af løsere consistens, samt ved at de lettere lader sig opløse til en jævn grød, mens kornene af den ægte sago kun blødes op til en geléagtig masse.

Ogsaa den „ostindiske“ sago er imidlertid af forskjellig kvalitet og vindes af forskjellige planter, særlig palmer.

Den bedste er den molukkiske sago, der kun bestaar af ren stivelse. Kornene opløses ikke, selv i varmt vand, men svulmer kun ud og bliver gjennemsigtige uden at forandre sin form. Den vindes hovedsagelig af „Rumphs sagopalme“ *(sagus rumphii)* og endel beslegtede arter *(s. farinifera* og *s. laevis)*, der hører hjemme i Ostindien, særlig paa Molukkerne, fra Ækvator og sydover, mellem Celebes og Ny-Guinea. Med undtagelse af brødfrugttræet turde der neppe være noget andet træ, der leverer et saa sundt næringsmiddel i saa stor mængde som sagopalmerne, og det uden at det volder synderligt arbeide at udvinde det. Sagopalmerne hører til de saakaldte fjerpalmer — i modsætningning til viftepalmerne — og bærer en krone af blade paa seks til otte meters længde, mellem hvilke en lang frugtstand hænger ned, tæt besat med smaa, tørre frugter, sammensatte af glinsende skjæl, saa de ligner grankogler. Stammen bliver sjelden saa meget som 10 m. høi, men er til gjengjæld temmelig tyk. Som ung er den besat med torne og pigger, der værger den unge plante mod dyrenes efterstræbelser, men som falder af, naar træet er blevet saa kraftigt, at det ikke mere trænger til nogen beskyttelse. Stammens indre er opfyldt af en hvid, blød, spiselig marv, der paa langs er gjennemvokset med seige trævler og omgivet af et tyndt vedlag paa omkring fem centimeters tykkelse. Af marven er det, sagoen laves, mens bladene anvendes til kurvfletningsarbeider, til matter eller til tagtækning. Træet formerer sig af sig selv, baade ved frø og ved rodskud og behøver ingen særlig pleie forat trives, hvorfor man ofte træffer hele skove af det.

Sagopalmen er udvokset i 15 aars alderen, men marven, af hvil-

ken der af et enkelt kraftigt træ ofte kan vindes op til 300 kg. sagomel, er i regelen brugelig, allerede naar træet er fem aar gammelt. At marven er moden, ser man paa et hvidt støv, der udsondres paa bladene, eller man kan bore et hul i stammen og tage ud en liden prøve. Er den ikke moden, saa lukkes blot hullet til igjen, og man venter endnu en stund; er den derimod moden, saa hugges træet om helt nede ved roden og stammen spaltes efter længden, hvis den er meget lang efterat man har delt den i flere stykker. Derpaa hules marven ud, idet man kun paa enderne af stammen eller stykkerne lader der blive staaende lidt igjen, saa man faar et slags baadformigt traug. I dette anbringer man marven efterat den er skrabet løs med et skarpt instrument, hvorefter den overhældes med vand og knades med hænderne eller med en støder. Herved skiller melet sig ud fra marvens øvrige bestanddele, der flyder ovenpaa og bruges til grisefoder, mens melet samler sig paa bunden. Det udvaskes nu i længere tid med vand og presses igjennem en sil, hvorved resten af de fremmede iblandinger fjernes. Jo omhyggeligere denne vasknings- og sigtningsproces udføres, og jo oftere den gjentages, desto finere og hvidere bliver melet.

De indfødte bruger dette rensede mel saavel til at lave grød af som til brødbagning. Brødene steges i firkantede eller langstrakte stenformer, der bliver sterkt opvarmede, før deigen fyldes i dem, og hvor de bliver færdigstegte i løbet af fem til ti minutter. I midten forsynes de med et hul, saa de kan trækkes paa stenger og i denne form bringes de tiltorvs. De udgjør særlig de fattigere klassers hovedsagelige næring og kan holde sig i flere aar. Før de spises, med salt og kryderier, behøver de kun at opblødes i vand.

Til os kommer sagoen i form af korn, hvad der forøvrigt er en forholdsvis ny opfindelse. Selv i England var sago i denne skikkelse ukjendt lige til 1729, og først i 1744 blev den indført til Tyskland. Kornene laves af det halvtørre mel, der med hænderne gnides til smaa stykker; de sigtes, forat man kan faa størrelsen jævn, og tørres derpaa ved svag varme. Denne saakaldte perlesago, der har en hvidagtig eller rødbrun farve, lader sig gjemme i flere aar uden at tage skade, naar blot opbevaringsstedet er tørt nok, og den er altfor velkjendt til, at vi her skulde gaa nærmere ind paa dens udseende.

Mindre gode sorter vindes af *sagus elata,* der vokser paa Cele-

bes og leverer et meget anvendt gavntømmer, samt af palmebregnerne eller *cycadeerne,* som man særlig træffer i den varmere del af de tempererede zoner, f. eks. i Kina, Ostindien, Australien, ved Kap, i Mexico o. s. v. De bekjendteste arter er *cycas circinalis* og *cycas revoluta,* der ofte findes i drivhusene hos os. De unge blade af den første af disse bruges af de indfødte paa Sumatra som grøntsager, idet de unge bladstilke koges og spises som asparges. Frugterne tillaves med sukker og spises ligeledes, og af marven bages der brød, eller den benyttes til fremstilling af en slags sago, som nok ligner den egte adskilligt, men langtfra er saa velsmagende. *Cycas revoluta* har sit navn af, at de fjerfinnede blade som ganske unge er indrullede i lighed med bregneblade; senere blir de mørkegrønne og stive og benyttes da, under det falske navn „palmeblade", til pynt paa ligkister og grave. Ogsaa af dennes marv og frø kan der bages brød.

Hvad nu Tapioka-sagoen angaar, saa stammer den fra roden af maniok- eller kassawa-busken *(jatropha manihot).* Busken bliver 2—2 1/2 meter høi og stammer fra det tropiske Amerika, hvor den er en af de vigtigste brødplanter, da dens rødder, de saakaldte spekarødder, er overordentlig rige paa stivelse. Rigtignok indeholder de ogsaa en giftig melkesaft, som imidlertid kan fjernes ved udpresning, vaskning, tørring, eller ristning. Det mel, som man derved faar, spiller i Sydamerika, særlig i Brasilien, samme rolle som poteten hos os og er selv for de udvandrede spaniere og portugisere bleven et uundværligt næringsmiddel. Det urensede mel, der endnu er blandet med trevler, kaldes kassawe eller manidt, og er negerens vigtigste føde; den finere, bedre rensede vare derimod, som portugiserne kalder topidka, bages til brød og benyttes til andre finere retter. Den ser ud omtrent som sago og blir ogsaa i Europa bragt i handelen under dette navn og anvendt paa samme maade som den ostindiske, egte sago. Kassawabrødet laves af de kjødfulde, op til 15 kg. tunge, rodknoller, idet disse rives med vand og blandes med hvedemel til en deig, der formes i flade kager og steges i ovn. Af de samme rødder laver indianerne ogsaa en berusende drik, men bladene benyttes som salat. Frøene virker afførende og fremkalder opkastelse.

Tilslut maa vi ogsaa nævne botaten eller „den indiske potet" *(ipomea batatos).* Det er en fleraarig op til 3 meter høi slyngplante, som hører hjemme i For- og Bagindien, og hvis knoldeformede rødder

spises raa eller tilberedte paa forskjellig maade og spiller omtrent samme rolle som poteten hos os. Stivelsen af disse knoller kan ogsaa benyttes til fabrikation af en slags sago og til brødbagning, hvorfor planten dyrkes i de tropiske og subtropiske lande, samt i Nordafrika og Sydeuropa. De nævestore, tenformede knoller, der tildels kaldes kamoter (en forvanskning af aztekiske cacamotik) har en behagelig, sødagtig smag. I Vestindien bruger man den sammen med sukker til fremstilling af en gjæret drik, der kaldes for mobby eller marmoda, men som kun holder sig en fem—seks dage. Bataten er i enkelte dele af Sydamerika, ved siden af maisen, den fattigere befolknings eneste føde og dyrkes i mange forskjellige afarter.

Mindre meddelelse.

Professor Schiøtz's geologiske studier. Som enhver faar merke udgydes der i disse dage paa begge sider af Kjølen store sorte elve af tryksværte i anledning af de unionielle spørgsmaal. Færre ved om, at der paa en anden slagmark end den politiske, nemlig i geologien, ogsaa føres en ivrig diskussion mellem broderfolkene. Indlæggene følger rigtignok ikke saa hyppig paa hverandre som i aviserne, men saa udmærker de sig til gjengiæld ved at være mere vel overveiede og begrundede og dertil holdte i en mod modstanderen hensynsfuld tone.

Det er de geologiske „svårigheterne vid riksgränsen“, som sætter sindene i bevægelse. Baade i Sverige og Norge har geologerne begyndt sine undersøgelser i de lavere egne og først lidt efter lidt fortsat dem op igjennem dalene. Tilslut har undersøgerne mødt hverandre i fjeldegnene ved grænsen. Nu viser det sig, at resultaterne paa begge sider ikke stemmer overens. Fornemlig er man uenig om rækkefølgen og grupperingen af de lagede bergarter; farverne paa de geologiske karter kommer saaledes ikke at klappe sammen paa begge sider af skillelinjen. Desuden har man forskjellige opfatninger af visse bergarters oprindelse. Der er f. eks. øiegneisen. Man har fra norsk side hævdet, at den maa være fremkommen i smeltet til-

stand fra jordens indre; svenskerne vil derimod have den til at være dannet ved afsætning i vand.

Naar man ser hen til, at det her gjælder en videnskabelig strid, maa det siges, at det ikke er faa tropper, der paa begge sider er førte i ilden. Saaledes nævnes i et arbeide af prof. Torell i Stockholm følgende personer, hvis arbeider har ydet bidrag til diskussionen, om de end ikke alle har direkte deltaget deri: paa svensk side: A. Erdmann, Gumälius, Holst, Högbohm, Hummel, Karlsson, Linnarson, Svedmark, Törnebohm, Wahlqvist, paa norsk side: Brøgger, Getz, Hauan, Hørbye, Kjerulf, Meinich, Schiøtz, Vogt.

Paa grænsen mellem det trondhjemske og Sverige er afvigelserne fornemlig fremtraadte mellem Kjerulf paa den ene side og Törnebohm, som er lektor ved den tekniske høiskole i Stockholm, paa den anden. Længer i syd omkring Fæmundsøen og egnene sydlig derfor er det fornemlig mellem Schiøtz, prof. i fysik ved vort universitet, og Högbohm, docent i geologi i Upsala, at striden har været ført.

I disse egne omkring Østerdalen og Klaraelvens dal er i de vidstrakte fjeldegne fornemlig den bergart udbredt, som kaldes sparagmit. Det er en feldspatførende sandsten rød eller graa af farve. Om denne „sparagmitformations“ forhold, hvorledes den skal inddeles, og hvorledes den ellers skal tydes, har meningerne i den senere tid været meget delte. Professor Schiøtz har lige fra 1870 benyttet mange af sine sommerferier til paa kryds og tvers at gjennemvandre de omhandlede egne. Han har herunder samlet et særdeles værdifuldt fond af iagttagelser, der har kastet ganske nyt lys over de geologiske spørgsmaal. Flere skrifter har han tidligere offentliggjort herom. Som „indberetning til den geologiske undersøgelse“ udgav han for nylig et temmelig omfangsrigt arbeide, der blev trykt i „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“. Paa den indgaaende kritik, han der gav af Högbohms resultater, har denne netop svaret. Naar nyt iagttagelsesmateriale kan fremlægges, vil diskussionen rimeligvis fortsættes. I videnskaben gjælder kun saglige grunde; derfor skal nok vi geologer paa begge sider af grænsen med tiden blive enige om fjeldene og saaledes faa vore „svårigheter“ løste paa den mest tilfredsstillende maade.

Hans Reusch.

Tobak.

Da Columbus paa sin første opdagelsesreise til Amerika i 1492 kom til nogle af øerne i det vestindiske arkipel, blev der som byttemiddel bl. a. budt ham nogle tørre blade, som han mener maa have en eller anden sjelden egenskab, da de indfødte sætter stor pris paa dem. Vi tager vistnok ikke feil, naar vi antager, dette var tobak, og at det er bladene af den samme plante, om hvilken det i beretningen om den samme reise heder, at de indfødte lagde dem paa gløder og indaandede den vellugtende røg.

Dette var det første bekjendtskab europæerne — og vistnok den gamle verdens beboere i det heletaget — gjorde med tobakken, og hvis der er nogen grund til at glæde sig over tobakkens opdagelse, saa skulde vi altsaa næste aar kunne feire 400-aars jubilæet for denne begivenhed.

Paa Columbus's senere reiser og ved de øvrige spanske opdagelsesreiser i begyndelsen af det 16de aarhundrede blev bekjendtskabet med brugen af tobak udvidet. En af Columbus's ledsagere beretter om de indfødte paa øen St. Domingo, at de stak oprullede blade i munden, tændte dem og derved frembragte røg til beskyttelse mod moskitoerne. Cigarer var altsaa allerede opfundet. Og ogsaa piben var velkjendt over store strækninger af Nordamerikas østkyst, efter hvad de første reisende beretter, og efter hvad de i aztekiske og indianske grave fundne pibehoveder lærer os. Endog brugen af skraa og af snus var nydelser, som Amerikas urindvaanere havde forud for den gamle verdens beboere. Disse to anvendelsesmaader for tobak var særlig udbredte i Mellem- og Sydamerika, i hvilken sidste del af den nye verden røgning derimod synes at have været ukjendt før europæernes Ankomst. I Nordamerika var røgningen til gjengjæld saa meget

mere udbredt, og det varede ikke længe, før skikken og med den planten kom over til Europa, og før tobak blev en endnu nødvendigere luksusgjenstand i den gamle verden, end den havde været i den nye.

Som rimeligt kan være var det spanske søfolk, som først overførte tobaksrøgningen til Europa — omkring midten af det 16de aarhundrede. Lidt senere blev skikken indført til England, hvor en bekjendt hofmand, Walter Raleigh, meget bidrog til, at den blev modesag og blev udbredt ogsaa blandt de høiere stænder. I 1585 fandtes der allerede i London tobakshuse, hvor man beværtedes med den nye urt, der blev indført fra Englands kolonier i Nordamerika, hvor europæerne allerede var begyndt at dyrke den.

I løbet af de næste 30—40 aar greb saa den nye skik om sig med en rivende hurtighed, og udbredte sig, trods datidens langsomme kommunikation, ikke alene til alle europæiske lande, men selv til de afstængte asiatiske riger Japan, Kina og Persien. Allerede i 1601 var tobaksrøgning kjendt i Kina; endnu tidligere menes den at være kommen til Japan, og der hengik altsaa en forbausende kort tid — lidt over 100 aar fra tobakkens første opdagelse — før den tilsyneladende meningsløse skik, tobaksrøgning, var udbredt over hele den civiliserede del af den gamle verden. Sammen med røgningen kom ogsaa snusningen og tildels tygningen i brug; dog blev overalt røgningen den form for tobaksnydelse, som i længden vandt de fleste tilhængere, og den har ogsaa med afbrydelser beholdt sin overvægt lige til vore dage.

Endnu merkeligere bliver det, at tobaksbrugen kunde gribe saa hurtigt om sig, naar vi tager i betragtning den sterke modstand, den nye skik snart mødte fra baade de geistlige og de verdslige authoriteters side. Selve paven, hvis magt i de katholske lande jo er overvældende, lagde sig i tøiet forat bekjæmpe tobakken og Urban den VIII slyngede banstraalen mod røgere og snusere. En engelsk konge (Jakob den I) skrev et lærd stridsskrift mod „denne slemme ting, som er“, forat bruge en samtidig dansk oversættelse af hans ytringer, „ilde luctendis, for Hiernen skadelig; for Lungen wsund oc forderfvelig; Oc om man maatte sige det, som med den sorte Røgs Taage ligner allermeest den grumme Helfvedis opstigende sorte oc gruelige Damp oc Røg.“[1]) I Rusland,

[1]) Simon Paulli oversættelse, 1648. („Dansk Vrtebog“.)

hvor man gjerne gjorde kort proces, skar man næsen af røgerne. I Schweiz behandlede man „tobaksdrikken“, som var fællesbetegnelsen for baade snusning og røgning, som egteskabsbrud og straffede den i overensstemmelse dermed paa en lidet tiltalende maade. Tyrkerne greb sagen mere humoristisk an: de stak et piberør gjennem næsen paa røgeren og førte ham paa et æsel gjennem Konstantinopels gader — men altsammen hjalp det lige lidet; tobaksbrugen greb mere og mere om sig i alle de civiliserede lande, og i mange uciviliserede med.

Og lige uvirksomme som presternes løfter om aandelig fortabelse var, lige lidet hjalp lægernes trudsler om legemets ødelæggelse, tiltrods for, at de ikke undlod at tage munden fuld nok. En dansk læge og botaniker fra midten af det 17de aarhundrede Simon Paulli f. eks., ofrer i sin „Vrtebog“ (1648), en lang artikel paa tobaken, eller, som den efter hans mening „med all rette burde eller kand kaldis den rette Europæiske Ondurt, thi den kommer saa meget ont affsted“; han tilskriver den alle mulige slemme og skadelige egenskaber og fortæller tilslut, at han selv „hafver observeret ret vel mange, som aff en ond oc slem Vane icke kunde holde sig fra Toback, aff det de vare saa dermed ikomne, hvilcke tillhobe allesammen blefwe angrebne aff een hemmelig fortærende Feber, er med w-sigelig oc w-lægelig Spytten derhos, oc døde derudofwer.“

Selv saa voldsomme trudsler var imidlertid uden virkning og heller ikke det mere praktiske middel, man snart greb til, at paalægge høi told og derved fordyre varen, har kunnet forhindre, at tobaksbrug, og særlig da røgning, er bleven en almindelig skik blandt alle voksne mandfolk. Dog har visseligen tolden mere end noget af de andre midler indskrænket brugen, om den end ikke har forhindret udbredelsen.

En lignende hurtig udbredelse som tobaksbrugen fik, havde snart ogsaa planten selv.

Den tobak, som i begyndelsen benyttedes i Europa, var indført fra Amerika, hvor de europæiske kolonister snart anlagde tobaksplantager. Men det varede ikke længe, før planten selv udbredtes overalt, hvor tobaksrøgningen og de andre former for tobaksbrug havde fundet hen.

Først blev planten indført i Spanien og Portugal og dyrket som prydplante i haverne, samtidig med at man gjorde forsøg med at bruge den som lægemiddel — i enhver urt søgte man dengang læge-

dom og tobaksplanten blev man snart enig om at prise som høist virksom baade til indvendigt og udvendigt brug, derpaa tyder bl. a. dens gamle navne „Saar-urt“ og „Sundheds-urt“. Sterke maver maa de forresten have havt dengang, naar de kunde anvende afkog af tobaksblade som indvendig medicin endog til smaabørn.

Fra Spanien blev planten som velgjører for den lidende menneskehed indført i Frankrig (1559) og snart kom den videre omkring, først som prydplante og lægedomsurt, senere som landbrugsvekst af økonomisk betydning. I midten af forrige aarhundrede — 250 aar efter den første opdagelse — havde dyrkningen udbredt sig til alle europæiske lande, Sverige, Norge og Danmark, ja endog Island medindbefattet. Man mente dengang at det maatte være fordelagtigere at dyrke planten i landet selv end at indføre den og kjøbe den i dyre domme. Baade i Danmark, i Sverige og i Norge opmuntredes derfor tobaksdyrkningen i forrige aarhundrede paa alle maader, og der blev bl. a. udsat præmier for større kvanta indenlandsk tobak. I Bergen blev der saaledes af det endnu bestaaende „Nyttige selskab“ udsat en præmie af 6 riksdaler for „den bonde, som i Sogn, Hardanger eller Voss i aaret 1781 avlede den bedste og største mængde tobak, ikke mindre end 3 voger.“ Der dyrkedes i virkeligheden dengang større mængder tobak her i de nordlige lande end nu for tiden, men produktet har nok ikke været synderlig velsmagende, og med tiden aftog dyrkningen her oppe for til gjengjæld at tiltage saa meget sterkere i de lande, hvis jordbund og klimatiske forhold gjorde dem bedre skikkede for denne kultur.

Det kvantum tobak, som hvert aar produceres og forbruges paa hele jorden anslaaes for tiden til over 1 000 millioner kilo. Regner vi det gjennemsnitlige udbytte paa hver hektar til 1 500 kilo — og det er neppe for lavt regnet — saa faar vi, at det areal dyrket land som optages til tobaksdyrkning paa hele jorden er over 665 000 hektar, det vil sige, et areal 3 gange saa stort som det, der i hele vort land benyttes til korn- og potetesavl tilsammen. Og dette er neppe for rummelig regnet. Kunde vi her i landet med fordel dyrke tobak, og dyrkede vi paa alt vort agerland kun tobak, saa vilde vi altsaa dog ikke kunne frembringe mere end omtrent en trediedel af verdens behov paa denne urt, som hverken er mad eller drikke, som er en af de sterkeste giftplanter, vi kjender, som menneskeheden uden tvil

kunde undvære, uden at verden blev slettere for det, og som efter mange kompetente mænds mening ikke gjør andet end skade! Og forholdsvis endnu langt større er det arbeide, som medgaar til denne dyrkning. Dyrkningen af en tobaksager kræver langt mere arbeide end dyrkningen af en ligestor korn- eller potetesager, og vi griber neppe for høit, naar vi siger, at 3 gange saa meget jord og 6 gange saa mange mennesker, som der her i landet anvendes til agerbrug, vilde være forlidet til at skaffe tilveie bare raaproduktet, af hvilket tobak laves. Og saa kommer dertil alle de utallige mennesker, som er beskjæftigede med forædlingen af raaproduktet, tilberedningen og salget. Er tobakken virkelig det unyttige produkt, som det efter de flestes mening er, saa er det en kolossal mængde arbeide, som her gaar tilspilde, og som kunde spares.

Paa den anden side tyder imidlertid netop det store forbrug og den almindelige udbredelse, som tobakken, trods al modstand, i forholdsvis kort tid har faaet, paa, at tobakken virkelig tilfredsstiller en trang hos menneskeheden, at den kanske ikke er saa unyttig eller skadelig, som man gjerne antager. Dog er det vanskelig at definere, hvori dens nytte skulde bestaa, og heller end at fortabe os i usikre spekulationer skal vi gaa over til at betragte tobakkens naturhistorie.

Alle de produkter, som vi benævner tobak — de forskjellige slags røgtobak, skraatobak og snus — stammer fra en liden gruppe af nærbeslegtede plantearter, der hører til en og samme slegt. Dennes botaniske navn er *nicotiana,* opkaldt efter en fransk gesandt i Portugal, Nicot, den første, som indførte tobaksplanten i Frankrige. Til slegten *nicotiana* hører der væsentlig tre forskjellige arter, som alle ligner hverandre meget, og som alle leverer det samme produkt, tobak, og alle samme slags tobak. Ulighederne mellem de forskjellige tobakssorter skriver sig altsaa ikke (eller kun for en liden del) fra, at de stammer fra forskjellige planter, men har væsentlig sin grund i jordbundsforholdene, plantens behandling og tobakkens tilberedning.

Vi skal nøie os med at beskrive den ene af disse tre arter tobaksplanter, den, som dyrkes i størst udstrækning, og som kaldes „virginsk tobak“ *(nicotiana tabacum).* De to andre arter, „bondetobakken“ *(n. rustica),* og den „storbladede tobak“ *(n. latissima* eller *macrophylla)* ligner den som sagt særdeles meget.

Denne tobaksplante har en indtil 1.5 meter høi stengel, paa hvil-

ken der sidder langstrakte, tilspidsede store blade. De største sidder ved grunden af planten, opover aftager størrelsen gradvis. I toppen deler stengelen sig i en mængde udstaaende smaagrene, der bærer blomsterne, som tilsammen danner en stor, rigblomstret klase. Hver blomst er temmelig stor, hvid eller rødagtig, tragtformet og nedentil omgivet af et klokkeformet bæger, som omslutter frugtknuden, i hvilken frøene skal udvikle sig. Er blomsten visnet, saa vokser frugtknuden ud til en kapsel, det vil sige en tyndvægget, hul beholder, inde i hvilken frøene sidder, og som tilslut sprækker, saa frøene kommer ud.

Tobaksplantens frø er overordentlig smaa, saa smaa, at en enkelt plante kan frembringe over 300 000 frø, og dog kan hvert af dem vokse ud til en stor tokaksplante.

Ved tobaksdyrkningen, ialfald saaledes som den drives i Tyskland, saar man frøet i mistbænke; de opvoksende smaaplanter flyttes saa ud paa ageren, hvor de bliver staaende hele sommeren, idet jorden flere gange hakkes op omkring dem, planterne hyppes, gjødsles med gjødselvand o. s. v. Naar planterne har faaet 9—12 blade, begynder blomsterdannelsen, som tobaksdyrkerne imidlertid maa forhindre, og stængelen skjæres derfor af ovenfor sjette til syvende blad; sjelden lader man der staa flere blade igjen. Nu begynder der imidlertid snart at vokse frem sideskud paa bladhjørnerne, og ogsaa disse maa fjernes, forat de gjenstaaende blade skal blive saa store som muligt. Hele sommeren udover har man derfor arbeide nok med at passe tobaksageren, indtil bladene om høsten bliver modne, hvad der viser sig ved, at de antager en gulgrøn farve med sorte pletter, samtidig med at de bliver slappe og seige. De værdifuldeste blade er stengelbladene, som leverer en finere vare end de nederste „sand“blade. De sidste plukkes først, og tobaksbladenes indhøstning foregaar følgelig ikke med en gang, men lidt efter lidt hele høsten udover, hvad der selvfølgelig bidrager til at gjøre dyrkningen kostbar og besværlig. Om høsten staar saa blot de tomme stilker igjen paa ageren, som derpaa ompløies for at beplantes paany næste aar. Tobakken er altsaa ligesom poteten en étaarig plante. Netop dette er grunden til, at den kan trives i de forskjelligste klimater, naar kun sommervarmen er saapas stor, at bladene faar udvikle sig.

De afplukkede grønne blade er raaproduktet, af hvilket de forskjellige slags tobak laves. Hvad slags tobak der skal blive af disse

blade — sterk eller svag, velsmagende eller mindre velsmagende — det afhænger i høi grad af voksestedet og jordbundsforholdene, men i ikke ringere grad ogsaa af behandlingen, som bladene bliver underkastet. Udelukkende paa behandlingen beror det, om tobaksbladene skal blive til cigarer, til løs røgtobak, til skraa eller til snus.

Efter indhøstningen og efterat være undergaaet en „eftermodning" trækkes bladene paa traade og ophænges til tørring i et luftigt rum. Derpaa bundtes de sammen, og i denne form sælges de oftest til fabrikkerne, hvor bundterne lægges paa hinanden i runde hobe, der stadig vendes, og hvor de undergaar en gjæring, der skaffer dem den bekjendte brune farve. Forat fremme gjæringen tilsættes ofte saltvand eller en særlig tilberedt vædske.

Den næste proces er bladenes sortering og glatning, hvorefter de atter samles til bundter, de saakaldte „dokker".

Disse kan uden videre behandling skjæres til røgtobak, men impregneres dog gjerne først med en beits, hvis sammensætning oftest er fabrikhemmelighed[1]), og skjæres derpaa i fugtig tilstand, paa maskiner af forskjellig sort for tilslut at gjøres færdig for handelen, ved tørring i særskilte kjedler.

Rultobakken, beitses ogsaa ligesom de sorter, der er bestemte til cigar- eller snusfabrikation, og spindes derpaa ved hjælp af maskiner.

Mere indviklet er cigar- og snustilvirkningen, ved hvilken sidste beitsen og nye gjæringer spiller en særlig fremtrædende rolle, mens bladenes omhyggelige sortering og fjernelsen af den tykke midtribbe, samt selve rullingen er de væsentlige momenter i cigarens tilblivelseshistorie, som vi imidlertid ikke her skal gaa nærmere ind paa, da de tekniske detaljer er af liden interesse, for andre end fabrikanterne.

Men hvad kan nu aarsagen være, til at dette produkt, hvis historie og tilblivelse vi i de groveste træk har forfulgt, har faaet den kolossale udbredelse, det for tiden har, og er bleven saa almindelig anvendt? Hvilke egenskaber er det, som gjør tobakken til et saa yndet og udbredt nydelsesmiddel? Og hvorledes har menneskene først fundet paa den merkelige skik, at indsuge røgen af brændende blade og saa atter blæse den ud igjen?

---

[1]) Beitsen for kanoster af Pfalz'er tobak indeholder: storoks, mastiks, kanel, paradiskorn, salpeter, violrød, spiritus og vanille.

Det sidste af disse spørgsmaal er kanske lettest at besvare. I de tropiske lande plages menneskene som bekjendt meget af de saakaldte moskitoer, en slags myg, som er langt mere blodtørstige end de værste af deres slegtninger her hos os, og hvis stik er langt smerteligere. Til beskyttelse mod disse insekter pleier de indfødte gjerne at tænde store baal og brænde græs og fugtige plantedele som frembringer sterk røg og derved fordriver de besværlige fiender. I de lande, hvor tobakken oprindelig voksede vild, maatte da den iagttagelse snart gjøres, at tobaksblade var mere virksomme end de fleste andre til at fordrive moskitoerne — tobaksrøg er ligefrem dræbende for mange insekter. Og det berettes ogsaa virkelig, at indianerne i Nordamerika benyttede tobak paa denne maade, gjerne sammen med sterkt lugtende harpix. Fra denne brug af tobakken og til piben eller cigaren er der ikke noget langt skridt: tændte tobaksblade, som man tog i munden var jo det samme som et transportabelt baal til beskyttelse af ansigtet mod moskitoer og de første røgeres hensigt med røgningen har visselig kun været at opnaa denne beskyttelse. Forat faa den har de trodset alle ubehagelighederne, der følger med de første piber eller cigarer, og som vi alle kjender, og var disse overvundne, saa kunde de ikke undlade at iagttage den virkning, som røgen havde paa dem selv. Snart gik saa den over til at blive hovedsagen og moskitoerne blev glemte for nydelsen, som de mod sin vilje havde forskaffet menneskeheden.

Men hvorpaa beror nu denne nydelse? Noget ganske nøiagtigt svar paa det spørgsmaal formaar man neppe at give; kun saameget er sikkert, at tobakken virker oplivende paa nerverne og letter hjernens virksomhed, for rigtignok, naar den nydes i for store mængder, at virke slappende og lammende baade paa nerverne og paa forstandsvirksomheden.

Denne tobakkens virkning paa nerverne beror paa, at den indeholder en overordentlig sterk gift, der bærer navnet *nicotin,* afledet af plantens latinske navn *nicotiana.*

Bløder vi endel tobak — helst sterk, simpel vare — i vand tilsat med lidt saltsyre, lader den ligge deri en dags tid, og filtrerer derpaa vandet af, saa indeholder dette nicotinen. Ved behandling af den indkogte vædske med kalilud og derpaa følgende destillation kan giften faaes i ren tilstand. Den er da en vandklar, gjennemsigtig olie, som ved svag ophedning lugter overordentlig sterkt af tobak og

— selv naar den er meget sterkt tilsat med vand — smager overordentlig skarpt og ætsende. Den rene nikotin er et af de sterkeste giftstoffer, vi kjender, og nogle faa draaber er nok til at dræbe et menneske næsten øieblikkeligt. Til at dræbe en kanin er allerede en fjerdedels draabe nok, og mindre dyr — smaa fugle f. eks. — dør, bare de indaander dampen af den rene nicotin.

Dette farlige stof er det, som gjør tobakken saa tiltrækkende for menneskene; paa tilstedeværelsen af denne dræbende gift er det, at alle tobakkens egenskaber beror, baade de gode, som den vel maa have, siden den er blevet et saa almindeligt nydelsesmiddel, og de slette, som saa mange af os kjender af egen erfaring fra vor første pibe eller cigar. De øvrige stoffer, som indeholdes i tobaksbladene er nogetnær de samme, som findes i andre blade; nikotinen er tobakkens karakteristiske bestanddel. Tobak, som mangler den, er ikke tobak længere.

I den almindelige tobak indeholdes der (naar den er aldeles tørret) mellem 2 og 8 pct. ren nicotin; kun ganske faa, meget fine sorter indeholder under 2 pct. Det vil med andre ord sige, at i en fjerding tobak indeholdes der nicotin nok til at dræbe flere mennesker. Man har da ogsaa eksempler paa, at folk er døde af at have spist kun 15—20 gr. tobaksblade.

Imidlertid ved vi alle, at vi uden skade i et træk kan r ø g e mere end baade 20 og 30 gram tobak; en almindelig pibe rummer 2—3 gr. tobak og der skal følgelig ikke saa ret mange piber til forat faa dette kvantum fuldt. Hvoraf kommer dette?

Det har for det første sin grund i, at det ved røgningen kun er en forholdsvis ringe mængde af tobakkens nicotin, som virkelig optages i legemet og dernæst i vanens magt, som jo er bleven til et ordsprog, og som er meget stor, ogsaa ligeoverfor giftstoffernes indflydelse paa legemet.

Lad os først se paa, hvad det er, som foregaar, naar vi røger en pibe.

Foruden nicotin, indeholder tobakken væsentlig kun brændbare bestanddele og vand. Af de brændbare bestanddele er igjen det væsentligste c e l l e s t o f f e t, det samme stof, som udgjør hovedmassen af træ og papir. Naar disse stoffer brænder, saa forvandles de til en gasart k u l s y r e og til v a n d d a m p. De samme stoffer dannes ogsaa ved tobakkens forbrænding i piben. Men til forskjel fra, hvad der er

tilfældet i ved og papir, er tobakkens brændbare bestanddele overalt gjennemtrukket af nicotin. Tobakkens vigtigste bestanddele kunde vi eftergjøre, om vi dyppede papir i en tynd opløsning af nicotin. Nicotinen er nu ikke brændbart, men ligesom vand fordamper det ved ophedning. Og ligesom vanddamp ved afkjøling bliver til flydende vand igjen, paa samme maade fortætter ogsaa den dampformige nicotin sig. Naar vi nu tænder tobakken i en pibe, og røger paa den, d. v. s. suger luft gjennem piben ind i munden, saa brænder cellestoffet — papirstoffet om vi vil — til kulsyre og vanddamp, nicotinen og den fugtighed tobakken indeholder fordamper og blander sig med disse andre stoffer, for sammen med dem at passere opigjennem piberøret og komme ind i munden. Men i piberøret, eller, hvis det er en cigar, vi røger, i de kolde dele af denne, afkjøles røgen; endel af vanddampen sammen med endel af nicotinen og nogle uvæsentlige forbrændingsprodukter fortætter sig og bliver til tobaksolie, som vi alle kjender, og som bliver igjen i piben. Tobaksolien er sterkt giftig paa grund af sit indhold af nicotin. En anden del af nicotinen sammen med vanddamp og kulsyre kommer ind i munden, fortætter sig der og opløses i spyttet, mens vel i regelen en liden rest atter blæses ud sammen med det meste af kulsyren. Kun den del af nicotinen, som opløses i spyttet optages af legemet og kommer til at virke paa nerverne. Det er følgelig kun en meget ringe procent af nicotinen i en tobak, som kommer legemet tilgode og dette er et af leddene til forklaring af, hvorledes det gaar til, at vi uden at skades merkbart kan røge op tobakskvanta, som indeholder nicotin nok til at dræbe en okse.

Et andet led i forklaringen heraf er den merkelighed ved vort legeme, at det vænner sig til at taale gift. Det er bekjendt at arsenik er en meget sterk gift, om den end langtfra er saa sterk som nicotinen. Og dog er der, særlig i visse egne af Østerrige, talrige folk, som regelmæssig nyder store doser af arsenik uden at skades af det. De befinder sig tvertimod særdeles vel ved det, og dog er de mængder, de fortærer, store nok til at dræbe ethvert menneske, som ikke ved langsom opøvelse har vænnet sig til giften. Ligedan er det med tobakken: den mængde nicotin, som vi faar i os ved røgningen af en cigar eller en pibe, er vel ikke stor nok til at dræbe noget menneske, men den er stor nok til at fremkalde et ganske betænkeligt ildebefindende — koldsvedning og opkastelse — hos folk, hvis

legeme er fremmed for giften. Har derimod organismen gradvis vænnet sig til denne, saa fremkalder selv meget større mængder ingensomhelst sygdomsfænomener, men har tvertimod en behagelig virkning paa legemet, selv om det vanskelig lader sig beskrive hvori denne bestaar.

Hermed faar vi være færdig med den mere praktiske del af vort emne. Der er imidlertid et andet spørgsmaal med hensyn til nicotinen, som jeg skulde have lyst til at omtale med et par ord, og det er hvad nytte er nicotinen egentlig til?

I gamle dage søgte man enhver tings nytte i dens forhold til mennesket. Enhver plante og ethvert dyr var skabt for menneskets skyld: dette var skabningens midtpunkt paa lignende maade, som man indbildte sig at jorden var midtpunktet i universet og den vigtigste af alle kloder. Efter denne theori maatte nicotinens nytte søges i den brug, mennesket gjorde af den plante, i hvilken den findes. Tobaksplanten maatte af hensyn til mennesket være bleven udstyret med det farlige giftstof, som vi har lært at skaffe os en nydelse af.

Nu tilfredsstiller ikke en saadan forklaring os længere; vi ved, at alle de egenskaber planterne og dyrene har, de har de *for sin egen skyld*. Kan mennesket gjøre noget brug af planter eller dyr, saa er det vel nok, men de er ikke tilblevne med dette hensyn for øie. Den eneste hensigt med deres liv er, at de skal *leve og trives og formere sig*. Alle de egenskaber, de levende væsener har, gaa ud paa at fremme deres trivsel og formering.

Spørger vi saa om nicotinens nytte, saa kommer spørgsmaalet til at lyde, hvad nytte gjør den i tobaksplantens liv?

Herpaa kan vi svare, at den er et vigtigt *forsvarsvaaben* for planten. Vi forestiller os gjerne planterne som værgeløse skabninger, hvis bestemmelse det er at spises op af dyrene. Denne opfatning deler ikke planterne selv, de søger at værge sig mod at blive spist og derved tilintetgjøres, og de værger sig ved de forskjelligste vaaben. Nogle har stikkende torne eller pigger, ved hvis hjælp de søger at holde dyrene borte fra sig. Andre er bitre og bedske og har derved gjort sig usmagelige for ialfald nogle af deres mange efterstræbere baade blandt de firføddede dyr og blandt insekterne. Atter andre, endelig, indeholder *giftstoffer*, som gjør dem uspiselige for planteverdenens naturlige fiender. Til denne sidste klasse hører tobakken

og en hel del andre giftplanter, blandt andet de fleste medlemmer af den familie, til hvilken tobakken hører — søtvideren, bulmeurten (villroten), belladonnaen o. a. Selv poteten, som hører til samme familie, udvikler under visse omstændigheder et sterkt giftstof i sine unge skud. Nicotinen, som tobaksplanten indeholder, og som i særlig høi grad er tilstede i de unge blade og stengelspidser, er et meget virksomt middel til at gjøre planten usmagelig for de planteædende dyr. Tobakken er som en farlig giftslange blandt planterne, men netop paa grund af dens gift er det, menneskene har lært at sætte pris paa planten.

Dr. J. Brunchorst.

Hvirvelstormene i de Forenede stater.[1]

Nordamerikaneren er stolt af alt, som vedrører hans fædreland og tror, at intetsteds i verden er det slig, som hjemme hos ham; dette skriver sig dels fra indbildskhed, dels fra, at han slet ikke ved, hvordan det ser ud andetsteds i verden, og hvordan det der gaar for sig. Men intet er han saa snar til at rose som klimatet, der staar saa langt over det taagede Englands og det raa Tysklands o. s. v. Uden tvil har det nordamerikanske klima nogle fortrin, som f. eks. luftens tørhed og renhed i mange egne, en kort vinter, herlige stille sommernætter o. s. v. Men om klimatets slemme skyggesider taler nordamerikaneren ikke. Ofte faar imidlertid indvandreren føle, hvad en „brat veirforandring" vil sige. Lad os tænke os, at det er i slutten af december eller i begyndelsen af januar et eller andet sted ved det midtre løb af Mississippi; solen har hele dagen igjennem straalet paa himmelen, thermometret har kanske vist 15° C. i skyggen, snemasserne i gaderne er i en fart smeltede, vand og sneslaps dækker hver fodsbred af jorden, og man gaar tilsengs med tanken paa, at vaaren er i anmarsch. Det er kanske over midnat, saa begynder de elendige amerikanske vinduesruder i hele huset at ryste, saa alle sovende sikkert vaagner. Snart blir det følelig koldt i værelset, man lukker vinduerne forsvarlig til, kryber langt under dynen og har næste morgen den snerigeste vinterdag. Solen staar rigtignok

---

[1]) Af dr. Hugo Toeppen i *Prometheus.*

straalende paa himmelen, men thermometret viser ligesaa mange grader under som det igaar viste over nul, og gaderne dækkes af en solid isholke, som ikke engang middagssolens straaler — ved 40° n. br. — formaar at rokke, og som gjør det meget farlig for dyr og mennesker at vove sig ud, da politiforskrifterne om at strø med sand eller aske vistnok findes paa papiret, men forøvrigt ikke forstyrrer nogens ro. Og saa har man endvidere den frygtelige „blizzard" den fra nord og nordvest blæsende iskolde vind med snebyger, der gjør en slig temperaturveksel endnu slemmere. Man er kanske om morgenen eller middagen — lad os sige i slutten af februar — i mildt veir og temmelig tyndklædt kjørt ind til sit kontor, der ligger to eller tre engelske mil fra ens hjem. Om eftermiddagen bryder pludselig stormen løs, kommer fra Dakota og Montana brusende over sletten; der begynder at falde sne, som fryser paa de fugtige gader og trottoirer, frembringer en livsfarlig glatte og derpaa ophober sig til store bløde fonner, som ganske stanser færdselen i flere timer og gjør det til et anstrængende og farligt arbeide at naa tilbage til den hjemlige arne. Ude paa landet sner jernbanetog ned, telegrafledninger brydes itu, og ikke sjelden falder en eller anden ensom vandrer som offer for veirets raseri, for ikke at tale om præriernes kvæghjorder, som næsten overalt fuldstændig beskyttelsesløst er prisgivne til disse storme, der ofte paa en umenneskelig maade formindsker dem. Ikke sjelden stryger disse blizzards sydover lige til orangelundene i Florida og ødelægger hele høsten for besidderne, som er aldeles afmægtige ligeoverfor dem, eller de bruser hen over Texas lige til golfens kyst og lader beboerne af disse sydlige egne for en dag eller to smage nordens vinter.

Desuden har centrumsstaterne — Indiana, Ohio, Illinois, Iowa, Kansas, Nebraska, Missouri o. s. v. — ofte om sommeren lange tørkeperioder, som ødelægger høsten, eller ialfald føleligt beskadiger den, begunstiger udviklingen at kryb, lader floder, bække og brønde tørre ud og gjør landet ligt en steppe. Menneskene bærer dog redeligt sin skyld i de forværrede naturbetingelser, hvorunder de lever. En vanvittig udhugning af de engang for uudtømmelige holdte skovstrækninger i Michigan og Wisconsin f. eks., har indflydelse paa flodernes vandstand, vanskeliggjør skibsfarten og foranlediger oversvømmelser, mens paa den anden side forsøgene paa træplantning endnu ikke er

komne udover smaa begyndelser, der tildels kun kan opvække sagkyndiges latter.

En anden svøbe for de paa mange maader velsignede distrikter i Nordamerika er hvirvelstormene, tornados kaldet, som aldrig mangler noget aar, men som ifjor (1890) optraadte overordentlig talrige og herjende. Louisvilles ødelæggelse af en hvirvelstorm den 27de marts er endnu overalt i frisk minde, og sommermaanederne bragte lignende skrækkelige tildragelser i Dakota, Minnesota og, i slutten af august, i Pennsylvanien; dette, i forbindelse med hyppige beretninger om vandmangel, jernbaneuheld og lignende, har uden tvil hos den europæiske avislæser kastet nogle dunkle skygger paa hans kanske vel rosenfarvede billede af nordamerika.

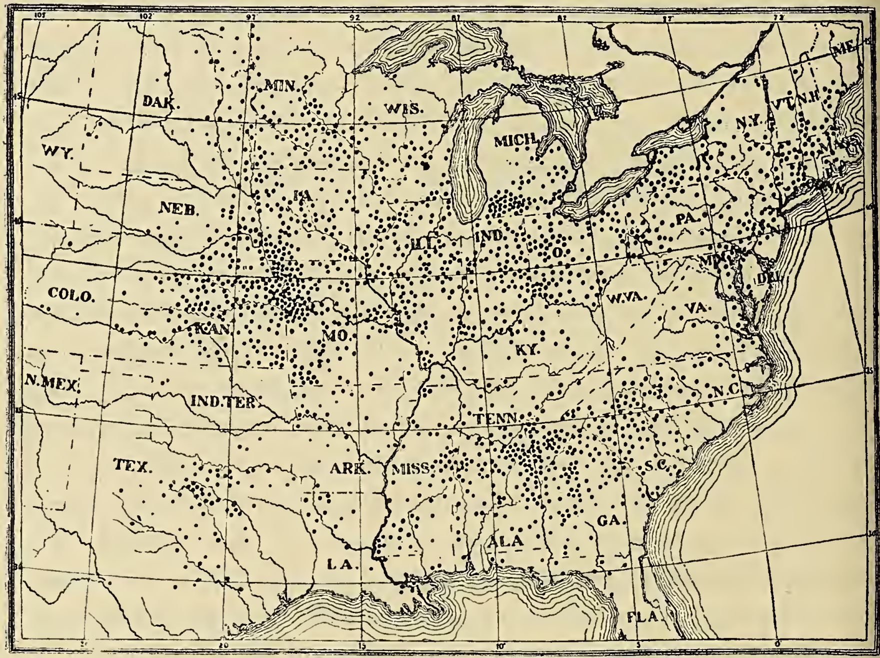


Fig. 1.

Hvirvelstormenes egentlige gebet er de store sletter ved Mississippiflodens bækken, fra Ohio i øst til og med Kansas og Nebraska i vest; dog forekommer de saagodtsom i alle øst for klippebjergene beliggende dele af de Forenede stater. Løitnant J. P. Finley har udkastet et kart (fig. 1) over alle fra 1760—1855 kjendte hvir-

velstorme, som er betegnede ved punkter, der viser de steder, hvor de har havt den sterkeste udvikling. Paa kortet ordner punkterne sig i to belter: den nordligste omfatter det ovenfor nævnte gebet, samt de i nord og nordøst for dette beliggende stater til henimod Maine, den anden omfatter sydstaterne fra Texas indtil Virginien. I vest gaar belterne efterhaanden over i hinanden, men i øst derimod ligger der en temmelig bred tornadofri zone mellem dem, som indtages af Alleghani-bjergkjeden. For dem, som i den senere tid nogenlunde har fulgt hvirvelstormene, synes de paa dette kort i nordost og syd at være forholdsvis vel talrige. Men man maa ikke glemme, at de vestlige stater først i den senere tid er blevne bebyggede, og at derfor mange hvirvelstorme, som har hjemsøgt disse landsdele i ældre tider, ikke er bleven afmerkede. Den egn, der hyppigst hjemsøges befinder sig der, hvor staterne Missouri, Kansas, Iowa og Nebraska støder sammen.

Hvirvelstormene er i disse stater — om ikke netop daglige, saa dog et saa regelmæssig fænomen, at der sluttes forsikringer mod deres herjinger, akkurat som paa andre steder mod haglbyger, og i de vestlige præriestater er det bleven skik — i egne, som i særdeleshed hjemsøges — at bygge tilflugtssteder mod tornadoen. Trækker stormen først op, saa er de almindelige huse ikke sikre for den, og præriebeboeren, hvis skjærpede øie ofte i rette tid opdager den fremrykkende fare, flygter da med sin familie til sit tornadohus, et kjelderlignende rum, der er forsynet med et sikkert tag til værn mod nedfaldende træer, spær, bjælker og lignende.

Tiltrods for, at man kjendte hvirvelstormenes uhyre magt og vidste, at de ofte førte træer gjennem luften, at de kastede lokomotiver af skinnerne og flyttede huse lange strækninger, nærede man dog den tro, at luftbevægelsens styrke skulde kunne afbødes af en stor bys massive husmasser. Ulykken i Louisville har fuldstændig tilintetgjort denne tro, thi hvirvelen feiede en bane tvers gjennem byen, hvor der ikke stod noget igjen, hverken de massive beboelseshuse og forretningslokaler, eller den solid byggede jernbanestation eller taarnet paa byens vandverk. Da stormen drog hen over floden, greb den en af de tunge færgebaade, dukkede dens ene side dybt ned i det oprørte vand og dreiede den i et nu om dens lodrette akse, saaledes at den, da vindstødet var over, vendte forstavnen mod Louisville, som den netop havde forladt. I Fargo i det nordlige af staten Dakota brød der ud

en tornado, der var saa heftig, at den løftede et helt jernbanetog af skinnerne og slengte det en meter tilside. Toget bestod af ni meget tunge sovevogne og tre pakvogne fulde af alslags bagage og vareballer. Bare lokomotivet med tenderen blev staaende. Sovevognene var opfyldte af reisende, mest børn og kvinder, som merkelig nok slap fra det med skrækken og ganske ubetydelige kvæstelser; vognene selv var heller ikke synderlig beskadigede.

En fuldstændig forklaring angaaende disse hvirvelstormes opstaaen og varighed er endnu ikke mulig. Meteorologerne har endnu ikke udtalt det sidste ord angaaende denne sag, og en af grundene herfor er uden tvil den, at det er ualmindelig vanskeligt at iagttage fænomenet paa høiden af dets udvikling. Nærmer tornadoen sig først, saa har kanske ikke et af en million mennesker sindsro nok til at iagttage objektivt, men enhver tænker kun paa sin egen sikkerhed og skynder sig til den nærmeste kjælder eller andet sikre tilholdssted. Men iagttagelsen af den sig nærmende eller bortdragende storm, saavel som nøiagtig undersøgelse af dens virkninger i forbindelse med de meteorologiske stationers optegnelser tillader mange slutninger. En hel del kjendsgjerninger staar fast og blir bekræftede af alle iagttagere. Hvirvelens retning er nordostlig ofte med afvigelse mod nord eller syd. Denne retning falder sammen med luftens almindelige bevægelse henimod polen i de høiere lag paa disse geografiske bredder. Hvirvelstormene optræder meget sjelden enkeltvis, men opstaar i regelen flere paa samme tid paa et omraade af nogle hundrede kilometers bredde. Flere hundrede kilometer mod nordvest drager et stort minimum østover, ledsaget af usædvanligt sterkt tordenveir, regnskyl o. s. v. og fra syd og sydvest strømmer luften henimod dette centrum. De enkelte hvirvelstorme, som opstaar paa samme dag følger paralelle baner, adskilte ved mellemrum af optil 80 km. bredde, der forskaanes for forstyrrelserne. Ved Louisvillerhvirvelstormen kunde man paavise seks saadanne linier. Tornadoerne optræder sjelden før april og efter august og tilhører derfor væsentlig den varmere aarstid. De begynder sjelden før i den varme tid paa dagen, mellem kl. 1 og kl. 5 om eftermiddagen, men fortsætter ofte sin vandring et stykke udover natten, og det er derfor tydeligt, at en nødvendig betingelse for deres dannelse er, at jorden er sterkt ophedet og de nederste luftlag opvarmede. Før en hvirvelstorm begynder er atmosfæren lummer og varm, ligesom før et tordenveir og virker ogsaa paa lignende maade paa

mennesker og dyr. Hvirvelen bevæger sig fremover med stor hastighed, 50, 60 ja 120 km. eller mere i timen, saa den i løbet af en eftermiddag kan tilbagelægge en strækning paa 300—500 km. Det store minimum længere i nordvest pleier derimod at have en langt mindre, oftest kun den halve hastighed. Den egentlige hvirvelbevægelse er derimod langt hurtigere end hvirvelens fremadskriden og pleier at ledsages af heftige elektriske udladninger. Naar disse ofte ikke omtales i beretningerne, saa skriver det sig fra, at man overser dem under den forfærdelige hylen, der ledsager den farlige storm og under den skræk, denne indgyder. Almindelige tordenveir ligner baade ved de elektriske udladninger og ved maaden, hvorpaa de bevæger sig, i saapas høi grad en tornado, at man er berettiget til at anse forskjellen væsentlig som en gradsforskjel. I tornadoegnene taler man om en særlig „tornadohimmel", der for den kyndige iagttager skal være et sikkert varsel om, at en hvirvelstorm er i anmarsch og hvis karakteristiske kjendetegn, foruden mørke skyer paa den vestlige eller sydvestlige himmel skal være en mørk grønagtig farve.

Neppe i nogen beskrivelse af en tornado vil man savne omtalen af en saakaldt „tragtformig sky", hvis tyndere ende peger mod jorden og bevæger sig snart til den ene, snart til den anden side samtidig med, at skyens høide over jorden undergaar stadige forandringer. Ved hvirvelstorme, som trækker forbi i nogen afstand, er denne sky tydeligst at iagttage; bevæger tornadoen sig henimod det sted, hvor man befinder sig, saa skjules den derimod ofte af støvhvirvler.

Hvirvelstormene ledsages af en forfærdelig hylen og bragen, der af de opskræmte iagttagere sammenlignes snart med „brølet af en million okser" snart med „tordenen fra tusener af lastede godstog". Denne støi hidrører udentvil dels fra de uophørlige elektriske udladninger, dels fra selve luftens heftige hvirvelbevægelse. Paa hvert enkelt sted raser hvirvelstormen kun nogle faa minutter; med vidunderlig hurtighed klarner det derefter op igjen, og solen skinner ned paa ødelæggelsens vederstyggelighed, eller stjernerne lyser fredeligt fra den blaa himmel, til bevis paa, at fænomenet i hvert øieblik kun indtager et ganske lidet rum. Hvirvelens egentlige bane er sjelden mere end 60—100 meter bred, om den end undertiden kan stige til 300; naar der angives større maal, saa medregnes ogsaa det belte til begge sider, hvor de omslyngede bygningsdele og lignende har anrettet ødelæggelse.

Den egentlige hvirvelbevægelses hastighed er udentvil meget større end den hastighed, hvormed stormen skrider fremover, men hvor stor den er, derom ved vi lidet med sikkerhed, og dét er visselig meget overdrevent, naar man har anslaaet den til 1 600 km. i timen. Virkningerne viser imidlertid, at hurtigheden er flere gange større end selv hos de sterkeste af de storme, som blæser ret frem. En tornado, som bevægede sig over Wallingford i Connecticut ødelagde saaledes gravmonumenter paa kirkegaarden og brød blandt andet en sten, der var 60 cm. i kvadrat og dobbelt saa høi, tvers over.

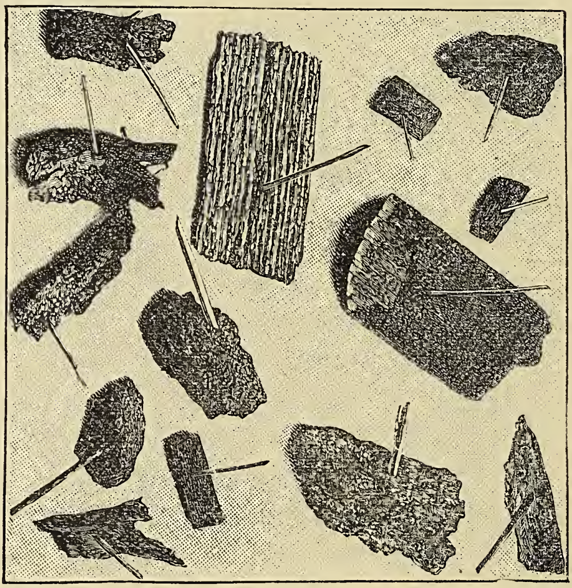


Fig. 2.

I dette tilfælde kan man regne ud, at luftbevægelsens hastighed maa have beløbet sig til mere end 400 km. i timen. Ofte kan man ogsaa iagttage, hvorledes stormens umaadelige hastighed kan forvandle lette gjenstande til virksomme projectiler, og f. eks. drive halmstraa ind i træstykker eller i bark saaledes som fig. 2 viser.

Luftbevægelsens retning er den modsatte af viserens retning i et ur, og det er visselig feilagtigt, naar man mener at have iagttaget bevægelser baade i denne og i den modsatte retning.

Det er en almindelig iagttagelse, at bygningsmure, som styrtes overende af en hvirvelstorm, altid falder udover, hvad der skulde tyde

paa, at hvirvelen virkede sugende. Imidlertid paastaar enkelte iagttagere, at det i saadanne tilfælde altid lader sig paavise, at der paa den modsatte side af huset er sprunget op en dør eller et vindu, gjennem hvilket vindtrykket har faaet indgang, for derefter at omstyrte den modsatte væg. Dette benægtes ligesaa bestemt af andre, og det, at stormen ofte hæver taget af husene og bringer vinduerne til at sprænges udover, taler øiensynlig til fordel for deres mening. I mange tilfælde er virkningen saa ødelæggende, at det neppe er muligt at se, hvorledes det hele er gaaet for sig. Det hænder ikke sjelden, at hele huse i et øieblik forvandles til en hob af ruiner, som derpaa spredes vidt omkring. Undertiden hænder det ogsaa, at huse gribes af stormen og føres et stykke bort for derpaa atter at falde ned igjen i temmelig ubeskadiget tilstand; det gjælder særlig præriebyernes lette træhuse, der er som byggede for slig transport.

Med udgangspunkt i de smaa sand- og støvhvirvler, som ledsager vore almindelige uveir, har A. C. Raynard i London forsøgt at give en forklaring paa de amerikanske hvirvelsstorme. I Øvreægypten, som han besøgte i 1882, som medlem af en fransk ekspedition, havde han anledning til at iagttage saadanne hvivler i nogen afstand. Ligeoverfor leiren, paa den anden side af en flod, strakte der sig en slette paa 1½ km. bredde, der atter begrænsedes af steile aaser. Næsten hver dag, naar den kjølige nordenvind begyndte at blæse, frembragte de fra aaserne tilbagekastede lufthvirvler sandsøiler, der hævede sig til en høide af indtil 10 meter og førtes hen imod floden, over hvilken de opløstes i støvskyer. Iagttog man disse gjennem kikkerten, saa viste det sig, at sanden blev trukket ind i hvirvelen nedenfra og bevægede sig i veiret i en skruelinie, der tiltog i omfang opover, indtil den endelig blev slynget til siden og faldt ned som en støvregn. Den hvirvlende luft udvikler, ligesom en sten, der slynges rundt i en snor, centrifugalkraft, og fjerner sig fra aksen indtil den stanses af yderluftens tryk. Omkring aksen opstaar der et luftfortyndet rum, der suger sig fuldt nedenfra, og som bevirker, at sandet trækkes i veiret. Da friktionen mod jordoverfladen bevirker, at luftbevægelsens hastighed, og som følge deraf ogsaa hvirvelens centrifugalkraft, er mindst lige ved grunden, saa er det der, at modstanden lettest overvindes og at følgelig materiale udenfra bliver trukket ind i hvirvelen. Luftmassens fremadskridende bevægelse foregaar ogsaa med forskjellig hastighed i forskjellig høide over jorden, og deri ligger forklaringen paa, at

hvirvelens akse ikke staar lodret paa jordoverfladen, men at den nederste ende synes at slæbe efter. Den luft, som udenfra drages ind i tragtens indre, og der føres opover, bevæger sig baade opover og omkring aksen, og ved kombination af disse to bevægelser fremkommer hvirvelens skrueform. Ligesom en sten, der svinges rundt i en snor, bevæger sig hurtigere og hurtigere, eftersom snoren forkortes, saa bevæger ogsaa luften sig hurtigere rundt inde i hvirvelens kjerne end længere ude.

Raynard bemerker meget rigtigt, at der dog er saa stor forskjel mellem de nordamerikanske tornadoer og disse smaa hvirvler, der fremkommer ved, at luftstrømme af forskjellig temperatur støder paa hinanden, at der ved de første ogsaa maa være andre aarsager, der spiller en rolle med. Disse ligger sandsynligvis deri, at de nedre luftlag, paa de store, ofte vegetationsfattige eller vegetationsløse sletter, hvor hvirvelstormene opstaar, opvarmes overordentlig sterkt og er mættede med damp. Dog er det endnu ikke saa klart udredet, hvorledes disse forskjellige aarsager samvirker til frembringelsen af det voldsomme resultat, at det her lønner sig at gaa nærmere ind paa de forskjellige forklaringsforsøg.

Da den stribe, der herjes af en tornado, er temmelig smal, saa hænder det, at den kan tilbagelægge en lang strækning uden at træffe paa nogen større bebyggelse, og at den derfor kun ødelægger isolerede huse, lader, gjærder og skove. Og det er meget sjelden, at en og samme tornado træffer flere større byer, hvorfor de i regelen benævnes efter den ene by eller landsby, de har hjemsøgt, og som de da oftest har faret slemt med.

Vi skal her blot, som et eksempel, omtale den saakaldte Louisviller-tornado, som den 27de mars ifjor hjemsøgte Louisville i Kentucky, hvor den dræbte 76 mennesker og saarede 200. Den brød usædvanlig sent ud, nemlig faa minutter før 8. Dens vei var der, hvor den naaede byen, 170, der, hvor den atter forlod den, 450 meter bred, og den skade den anrettede, beløb sig til $2^1/_4$ million dollars. Den forfærdeligste ugjerning, denne storm anretttede var ødelæggelsen af et stort forsamlingslokale, hvor flere foreninger holdt møde, og hvor der samtidig holdtes danseskole. Under ruinerne af denne bygning blev der trukket frem en masse døde og saarede. En af de reddede skildrer sine oplevelser som følger: „Det første tegn paa fare var, at bygningen begyndte at ryste merkbart; derpaa blev et vindu i vort

forsamlingsværelse trykket ud, og næsten samtidig begyndte gibsstykker at regne ned fra taget. Alle styrtede nu ud imod forværelset, og jeg blev ført med af strømmen, men ikke før havde jeg naaet døren, før gulvet svigtede, og vi styrtede ned i kjælderen i en sky af støv og med bjælker og bord efter os. Tilfældigvis faldt jeg ned sammen med dørrammen, som blev staaende opret og derved beskyttede mig, saa jeg kun blev let saaret og kunde komme mig ud ved egen hjælp. Skriget fra de under ruinerne kvæstede, sammen med stormens brøl, var forfærdeligt at høre, og samtidig udbrød der ildløs i huset, hvad der ikke bidrog til at formindske rædselen.“

Den samme tornado hjemsøgte — mod regelen — ogsaa en anden by lige i nærheden, Jeffersonville, hvor den blandt andet midt under gudstjenesten tog taget helt og holdent af en kirke uden at dog nogen af menigheden kom alvorligt til skade. Paa samme dag blev der ogsaa i 20 andre countier i Kentucky og i 10 countier i Tenessee, samt paa flere steder i Indiana anrettet ødelæggelser af tornadoer, der hørte til samme system og bevægede sig paa sydranden af et stort minimum, der drog gjennem hele landet.

Andre hvirvelstorme optræder paa samme eller lignende maade, ødelæggende menneskeliv og værdier, saa det let vil forstaaes, at tornadoerne er en slem svøbe for de i andre henseender saa yderst begunstigede egne, der hjemsøges af dem.

Det antike purpur.[1]

Der gives ting i verden, som i og for sig er meget gode og smukke, men hvis værd ligger i den forestilling, man forbinder med dem. Guld er et meget nyttigt metal, diamanten en med ganske ualmindelige egenskaber udmerket sten; men begges berømmelse skriver sig — ikke fra deres nyttige egenskaber — men fra den omstændighed, at de er symbolet paa rigdom. En krone er egentlig kun en pen hovedpynt, men for os er den symbol paa magten, for hvilken vi bøier os. Og hvad kronen er for os, det var purpuret i den antike verden — oprindelig kun et simpelt farvestof, mindre smukt og mindre

---

[1]) Af dr. Otto N. Witt i *Prometheus.*

egte, end vi nu forstaar at fremstille det. Men dette farvestof blev symbol paa den høieste herskermagt, og som saadant overstraalede det hele den antike verden med sit magiske skjær, der ganske vist er meget blegnet, men dog lyser lige ind i vor tid. Endnu den dag idag gribes vi af hellig ærefrygt, naar der er tale om purpur, og naar digteren taler om det „purpurne“ mørke, saa tænker han mindre paa havbundens farvede dunkelhed end derpaa, at mennesket staar magtesløst og fængslet overfor dette mørke.

Naar saaledes det symbolske ved purpuret er bleven nedarvet fra folk til folk gjennem aarhundreder, saa er imidlertid merkværdig nok purpuret selv, kjendskaben til dets udvinding og tilberedelse, ja endog opfindelsen af dens farve gaaet tabt hos menneskene. Vi staar som bekjendt paa krigsfod med den antike verdens farveskala overhovedet; ligesom filologerne endnu ikke er enige om, hvorvidt de gamle hellenere har holdt havet for blaat eller sort, saa befinder de sig ogsaa i en betænkelig uenighed om purpurets virkelige farve. Hvis man spørger nogle af oldtidens kjendere om den nøiagtige nuance paa dette verdensberømte farvestof, saa maa man ikke forbauses, naar den ene erklærer den for rød, en anden for violet og en tredie for blaa. Ja mere end det, om man spørger sig selv, hvilken farvefornemmelse man har havt ved at udtale eller høre ordet, maa man til sin forbauselse erkjende, at man blir sig svaret skyldig. Ordets begreb er gaaet tilgrunde i dets symbolik.

Til denne slutning omtrent kom foreliggende artikels forfatter, da han for nogen tid siden begyndte at studere de farvestoffers historie, hvis teknologi er hans specialfag. De resultater, han er kommet til ved gjennemgaaelsen af de gamle meddelelser angaaende purpuret og ved studiet af andre arbeider, danner grundlaget for denne skisse.

Spørgsmaalet om purpurets natur og egenskaber er ikke nyt. At dette farvestof blev udvundet af havsnegle fortæller allerede de antike forfattere os. De ofte dunkle og forvirrede beretninger herom er blevne undersøgte meget nøiagtig af W. A. Schmidt fra et filologisk standpunkt og af W. v. Miller i kemisk henseende. Disse undersøgelser har imidlertid ikke bragt nogen klarhed over, hvilken farve purpuret havde, og ligeledes har de kun ufuldstændig belært os om dets kemiske natur. Paa en ganske anden maade har Schunck forsøgt at løse problemet. Han har anstrengt sig for at gjenfinde selve purpursneglen, og af den udvinde purpuret, og saaledes søgt

at besvare spørgsmaalet med hensyn til dets kemiske natur og egenskaber. At ogsaa dette forsøg kun delvis er lykkedes, vil vi se af det efterfølgende.

Naar vi dernæst spør os, hvad de antike forfattere ved at fortælle om purpuret, saa finder vi ogsaa her, at det overveiende er purpur-symbolik. De gamle forfattere blir ikke trætte af at prise dette farvestofs pragt, værd og skjønhed, men deres meddelelser angaaende udvindingen er meget sparsomme; et nyt bevis paa, hvor naiv oldtidens dannede verden var ligeoverfor alle tekniske ting. Der gives imidlertid en kilde, som tilsyneladende hidtil er bleven overseet af forskningen, tiltrods for at den tydeligere end andre skildrer os purpurets udvinding. Der er nemlig „*Iovià*“ af keiserinde Eudoxia Makrembolitissa, gemalinde til Konstantin Monómachas, som levede i det 11te aarhundrede. Denne kvinde — sandsynligvis den første kronede forfatterinde — har ikke som de fleste af hendes forgjængerinder beskjæftiget sig med de ved det byzantinske hof saa yndede intriger og sammensværgelser, men istedet benyttet sit aabenbart store iagttagelsestalent til studium og skildringer af sin tid. Hun, som selv bar purpur, lod sig ikke blænde af dets glans, men morede sig med paa Fønikiens kyst at iagttage purpurfiskerne og farverne ved deres arbeide.

At fønikierne opdagede purpuret og i aarhundreder vedblev at være enebesiddere af hemmeligheden ved dets fremstilling, det er aldeles sikkert godtgjort. Heller ikke usandsynligt lyder det sagn, som fortæller os, at purpurets opdagelse gjordes derved, at en hyrde lagde merke til at hans hund, som havde bidt itu nogle havsnegle paa stranden, var bleven farvet paa snuden. Denne hyrde var ialfald en fin iagttager og et spekulativt hoved. Thi han blev grunderen af en industri, som i et helt aartusen overøste hans hele fædreland — og særlig dets begge hovedstæder, Tyrus og Sidon — med rigdom.

Det nye purpurfarvestof erobrede hurtigt den hele daværende verden. Det feirede en triumf, som først tre tusen aar senere fuchsinet igjen har feiret magen til. Dets skjønhed, dets dybe mættede nuance, sammen med dets overordentlige varighed gjorde det yndet af alle, som saa det, og fønikierne lod sig — som slue handelsfolk — betale utrolige priser for det ry, deres produkt havde naaet. Allerede de rige og yppige perserkonger forbrugte masser af purpurtøier. Alexander den store, som antog de beseirede perseres sæder,

overtog ogsaa fra dem purpurluksusen. Romerne nøiede sig paa republikens tid med at kante sine høieste embedsmænds kapper med purpur. „Toga praetexta“ var kjendetegnet paa konsulmagten. Paa Cæsars tid var der blandt det romerske aristokrati en stor purpurluksus. De romerske keisere gjorde purpuret fuldstændig til sin yndlingsfarve. Som besiddere af Fønikien nølede de ikke med at forplante purpurfarveriet fra dets hjem over til Italien; men samtidig monopoliserte de saavel de fønikiske som de nyoprettede romerske og græske purpurfarverier, og bragte derved værdien paa stoffer, farvede med purpur, til at stige til det rent utrolige. Paa keiser Diocletians tid (301 ef. Kr.) da allerede kinesisk silke blev indført i romerriget, kostede et pund af dette stof, farvet med purpur, 15 000 denarer eller efter vor mynt 4 000 kroner! Paa samme tid kostede pundet af den tyrkiske purpuruld (som trods den romerske og græske konkurrance gjaldt for den bedste) 1 000 denarer (270 kroner). Heliogabalus bar klæder af ren uforfalsket purpursilke, og Nero forbød hver privatmand — under dødsstraf — brugen af purpurtøier, som han derved reserverede for sig alene.

Spør vi nu om disse tøiers farve, saa finder vi, at den aabenbart har vaklet mellem vide grænser. Man adskilte purpuret skarpt efter tilberedelsesstedet. De gamle forfattere taler om tyrisk, gatulisk, lakedæmonisk, tarentinisk og mange andre slags purpur, og lader os klart forstaa, at disse sorter var af meget forskjellig værdi. Dog adskilte man ikke de forskjellige slags purpur alene efter deres herkomst, men ogsaa — og det er af stor vigtighed — efter deres nuance. Fremfor alt roser forfatterne det „dibaphe purpur“ — det vil sige det, som er farvet to gange og derfor er sterk mættet. De taler imidlertid ogsaa om „Color amethystinus“ (amethystfarvet), „janthinus“ (fiolfarvet) purpur, om „Color fuccinus“, Color conchylius“, hvilken sidste ogsaa kaldtes „Color coeruleus“. Endelig fandtes der endnu et hysginisk purpur, om hvis specielle fremstillingsmaade der findes beretninger, som straks skal anføres.

Allerede af alle disse forskjellige betegnelser fremgaar det, at der paa den tid, da de var i brug, ikke brugtes et, men flere forskjellige farvestoffer ved purpurfarvningen. Og i virkeligheden kan det bevises, at saa var tilfældet, og at den farvefindende faarehunds recept i løbet af aarhundredet undergik talrige modifikationer.

Plinius fortæller os — og keiserinde Eudoxia bekræfter det —

at ikke en, men to forskjellige sneglearter benyttedes til at farve den egte tyriske purpur. Af disse sneglearter betegnes den ene som purpura eller pelagia, den anden som buccinum eller murex. Med hvilke af de os bekjendte middelhavssnegler disse dyr var identiske, kan naturligvis ikke afgjøres med sikkerhed, men man antager, at det har været de nu som *murex trunculus* og *murex brandaris* kjendte arter. Purpura var et stort dyr, mens buccinum beskrives som et mindre.

Meget vigtig er den fra oldtiden stammende beretning, at begge disse dyr leverte hver sin farve, og at det berømte tyriske purpur først fremkom ved en forening af dem begge. Purpura alene gav ikke meget straalende, men overordentlig egte farver. En farve som var frembragt ved hjælp af purpura alene, hed color conchylius; men den kaldtes ogsaa color coeruleus, hvilket leder til den formodning, at purpura, brugt alene, leverte en ren blaa tone, da jo betegnelsen coeruleus ellers i almindelighed oversættes med b l a a. Vi skal se, at denne formodning ogsaa støttes ved andre momenter. Buccinum brugt alene gav meget straalende, men lidet varige røde farver. Foreningen af begge gav en farve, som lignede „rindende blod". Den sidste definition lader os i uklarhed, da rindende blod kan vise de forskjelligste farver.

Vi faar endvidere vide, at man fremstillede den hysginiske purpur ved, at man endnu engang overfarvede den tyriske med det røde coccusfarvestof, og at dette hysginiske purpur da i farven lignede hyacinthen. Den var altsaa aabenbart rødviolet. Naar der nu til fremstillingen af en slig farve behøvedes en overfarvning med et rødt farvestof, saa maa det oprindelige tyriske purpur have været blaafiolet.

Det vilde trætte vore læsere, om vi her skulde anføre endnu en række lignende deduktioner, der alle ligesom de ovennævnte, fører til følgende resultat: Purpuret bestod af purpuras blaa farvestof, som ved overfarvning med den forgjængelige røde buccinumfarve eller med andre røde farvestoffer fik en mere eller mindre sterk violet nuance. Det fremgaar deraf, at vore malere begaar en feil naar de, ifølge gammel tradition, paa historiske billeder fra den klassiske oldtid maler herskerens gevandter røde. Englænderne har derimod truffet det rette, idet de med „purple" betegner en farve henimod violens.

Hovedbestanddelen i det antike purpur var altsaa et blaat farve-

stof. Hvilken af vore blaa farver mon det ligned eller var identisk med? Herpaa finder vi nærmest et svar i den beskrivelse, som keiserinde Eudoxia har givet os af purpurfarveriet. Sneglene, fortæller hun os, lever paa de klippefulde havkyster (øen Kythera var i særdeleshed berømt for sin rigdom paa purpursnegle), og blir fanget af fiskerne ved hjælp af flade net. De dræbes derpaa, skjæres istykker og bestrøes med salt i en kjedel. Dyrenes saft udsondrer sig derved, og de indskrumpede kjøddele fiskes op med en sil. I den hede saft dyppedes nu de traade, der skulde farves, toges derpaa op igjen og tørredes i solen. Derved (d. v. s. ved oxydation i luften) udviklede først farvestoffet sig. Dyrenes saft var „snart blaa, snart gul, snart rød" — d. v. s. paa overfladen skimrede den i forskjellige farver.

Den, som bare en gang har seet en indigokype, vil medgive, at den ovenfor givne beskrivelse passer aldeles nøiagtig paa denne. Ogsaa her er vædsken gul og spiller paa overfladen i blaat og rødt. Ligeledes er ogsaa her en efteroxydation i luften nødvendig, forat farven skal kunne udvikle sig paa de deri dyppede traade.

Purpuras farvestof synes saaledes at have været indigo, og at denne farve eller rettere dens reduktionsprodukt forekommer i dyriske safter, det ved vi ogsaa virkelig.

Tilfældet vil ogsaa, at vi kan bevise denne antagelse ved et eksperiment. Paa den hellige Ambrosius' tid blev nemlig alle kirkelige gevandter ifølge forskrift farvet med purpur. Nu eksisterer imidlertid endnu den hellige Ambrosius's lig med det gevandt, hvori han begravedes. Den italienske kemiker Bizio har undersøgt et stykke af dette tøi og deri fundet utvilsom indigo. Den forgjængelige røde buccinumfarve var forlængst afbleget, den egte indigo havde overlevet mange aarhundreder.

Ogsaa paa den formodning, at purpurfarvebadet virkelig var en reduktionskype, finder vi bekræftelse. Om Darius' klæder fortælles der, at de endog efter 300 aar havde holdt sig godt, og det „fordi der var bleven tilsat honning ved farvningen". Men som jeg tidligere[1]) har paavist, har honning været det brugeligste reduktionsmiddel i oldtiden og middelalderen; derfor omtales det meget almindelig — i forbindelse med vedaske — i de ældste indigokyperecepter, som er blevne bevarede til vor tid.

---

[1]) Otto N. Witt. Die chemische Technologie der Gespinnstfasern. Braunschweig 1888. Vieweg.

I tilsyneladende strid med disse resultater staar det, at Schunck, som før nævnt, har forsøgt at udskille farvestof af havsnegle, og derved har faaet et produkt, som var rødviolet og forskjelligt fra indigo. Men Schunck har ikke arbeidet med dyr fra middelhavet, men med dem han har samlet paa den engelske kyst. At forskjellige snegler havde forskjellig farve, det vidste imidlertid allerede fønikierne, som benyttede to sneglearter til farvningen. Schuncks snegler maa vel altsaa have svaret til buccinum og ikke til purpura. Dette blir næsten til vished ved forsøg af brødrene A. og G. de Negri, som har samlet og bearbeidet farvestofsnegler fra Italiens kyst (altsaa der, hvor purpurfarverier i oldtiden befandt sig). Det af dem udvundne farvestof skilte sig ikke det mindste fra indigo.

Naar det saaledes ved hjælp af forsøg og slutninger temmelig sikkert lader sig bevise, at det antike purpur ikke har været andet end et mere eller mindre sterk rødt overfarvet, paa omstændelig maade frembragt, indigo-kype-blaat, saa taber ikke purpuret den nimbus, som omgiver det; det har, som vi tidligere sagde, forlængst ophørt at være et konkret begreb og er blevet til et symbol. For farveteknikken har imidlertid vor studie den interesse, at den befries for den bebreidelse — som undertiden af klassicitetssværmere rettes mod den — at tekniken nemlig, trods al fuldkommengjørelse, dog ikke er istand til at naa det antike purpurs vidunderlige farveskjønhed. Den har ikke alene forlængst naaet den, men den har ogsaa ved alle andre farvers fuldkommengjørelse bevirket, at purpuret og vort indigoblaat ikke mere er de eneste farver, som ved sin skjønhed og egthed er værdige til at smykke en konges klæder.

Alabast og alabastvarer.[1]

Af de forskjellige mineraler, som er blevne trukne ind i menneskets tjeneste, hører alabasten — tiltrods for, at den ikke sjelden benyttes til vaser, frugtskaale og lignende ting — til de i videnskabelig og teknisk henseende mindst kjendte. Dette kan imidlertid ikke forbause

[1]) Af Otto Lehmann i *Prometheus.*

os, da alabast slet ikke er noget videnskabeligt navn, men kun et teknisk, som blir brugt meget ubestemt.

Ialmindelighed benævnes gipsarter, der er faste, gjennemskinnelige og mere eller mindre marmorlignende, med dette navn. Disse stene — gipsalabast kaldet — bestaar af svovlsur kalk. Farven er meget forskjellig, om end den snehvide farve er den mest fremherskende. Hyppig forekommer gipsalabasten graalig, gulagtig, rødlig-hvid, blaagraa, undertiden endog gul, ofte flekket, aaret, skyet og stribet. Fra alle andre gipsarter adskiller den sig ved sin glans, sit brud og sin tyngde.

Paa grund af sin store tæthed kan den antage en fortræffelig politur, og denne egenskab gjør den meget verdifuld for kunsten. Den forekommer næsten altid sammen med den kornede, bladede gips i hele lag og i betydelige mængder. I Tyskland findes den ved Abtenau og Salzburg, ved Bergen og Hohenschwangau i Bayern, ved Königsee i Rudolstädischen, ved Richelsdorf i Hessen og paa andre steder; ligeledes i Karpaterne, i Derbyshire i England, i Schweitz og af ualmindelig godhed i Øvre-Italien, især i Toscana, samt i Ural o. s. v. I oldtiden fik man den især fra Ægypten, hvorfra ogsaa navnet skal stamme — efter byen Alabastron.

Foruden gipsalabasten gives der ogsaa kalkalabast, en sterk, gjennemskinnelig kalkdrypsten. Den er en ganske ny, fremdeles daglig opstaaende huledannelse i kalkbjergene og er en gulhvid eller vin- og horngul, undertiden med lysere og mørkere farver stribet, sterk gjennemskinnelig, grovkornet masse, som besidder alle kalkens væsentligste egenskaber og dels forekommer i stalaktit, dels i stalagmit, f. eks. i Antiparoshulen ved Castleton, i Baumannshulen, Dechenhulen o. s. v. Man skiller mellem ensfarvet, flekket og stribet kalkalabast og skatter den tillige paa grund af dens eiendommelige farveglans. Smukkest viser denne alabast sig som drypsten i San Filippobadene i Toscana, hvor man lader det næsten koghede kildevand løbe over hulafstøbninger af billedverker, som i en tid af 1—4 maaneder udfyldes med snehvid alabast, der, naar den tages ud af formen, fremstiller det nøiagtige relief af billedverket og antager den herligste politur. Paa denne enkle maade blir hvert aar en stor mængde af de skjønneste antike reliefs forfærdigede.

Hvad nu alabastens bearbeidelse angaar, saa er behandlingen — paa grund af dens meget større blødhed — langt lettere end ved marmoret, men, fordi den er mindre tæt, antager den vanskeligere politur. Man

polerer den med en grødlignende masse af kridt, sæbe og melk og tilslut med flanell; derved erholder den en gulagtig farve, som med tiden blir mørkere. Billedhuggerarbeider af gipsalabast springer itu ved sterk hede og angribes af vand, saa de egner sig altsaa ikke til opstilling i det frie.

Kun den haardere alabast kan anvendes til billedhuggerarbeider; af den bløde, ganske hvide forfærdiger man daaser, vaser, lamper, søiler til taffeluhre og lignende ting. Alabastens anvendelse til dreiede arbeider var allerede kjendt i oldtiden. Nu findes der store fabriker, f. eks. i Florentz, Livorno, Mailand, Volterra, Paris og i England, foruden mindre verksteder, enkelte dreiere, der udelukkende befatter sig med bearbeidelsen af dette mineral. Mest pris sætter man paa den ganske hvide, ensartede, gjennemskinnelige alabast, som er fri for gjennemsigtige flekker og striber. Den florentinske er den bedste og anvendelig i større stykker; andre sorter, f. eks. den salzburgske og østerrigske, indeholder sandaarer og ulige haarde steder og maa derfor deles i mindre stykker; atter andre sorter, f. eks. den tyrolske, er ikke hvid nok.

Den bløde alabast er allerede blød, naar den brydes, men blir endnu noget blødere ved at ligge. Den lader sig skjære med kniv og kan, med staalverktøi enten paa fri haand eller endnu hurtigere paa dreiebænken, gives hvilkensomhelst form. Man kan benytte det samme verktøi, som anvendes ved dreining af elfenben og messing. Til figurer og fine træk behøver man, foruden kniv og fil, ogsaa gravstik og liden meissel. Ved alle disse verktøisager faar man altid kun en mat, ru ovarflade, derfor maa alabasten først slibes og derpaa poleres. Slibningen sker enten med pimpsten, som forresten skader hvidheden, eller ogsaa først med skavgræs og vand og derpaa med brændt kalk, læsket i vand. Polituren og en atlasklignende glans faar man ved sæbevand og kalk, som man tilsætter med noget pulveriseret og slemmet federweiss eller kalk for at forhøie glansen.

Alabastarbeider kan altsaa let fremstilles og er meget efterspurgte paa grund af sin forholdsvis billighed, men de har dog mange mangler. Selv den haardeste alabast lider ved hede og fugtighed. Kar til flydende varer kan man ikke lave af alabast, da den opløses i vand og derved skader sundheden, og ligeledes springer den itu ved opvarmning. Ved røg og ælde blir den gul og tilsidst brun og tager let flekker. Man kan jo nok rense den med kalk eller terpentinolje, men den forrige

glans faar alabastvarerne kun igjen, naar man paany sliber og polerer dem.

For at ætse alabast kan man benytte sig af den egenskab, at den opløser sig i vand, omend i saa ringe mængde (én del til 400 à 500 dele vand). Ved denne ætsingproces bedækker man de steder, som ikke skal fordybes og gjøres matte, med en blanding af voks, terpentinolje og blyhvidt eller med terpentinfernis, for at beskytte dem mod opløsningen. Er dette overtræk tørket, saa lægger man stenen i regnvand eller destilleret vand og lader den ligge der i 48 timer eller mere. Fernissen skaffer man derpaa atter bort med terpentinolje og indgnider de matte og fordybede steder, ved hjælp af en børste eller fin pensel, med finsigtet gips, hvorved de antar en slags ugjennemsigtighed, som bedre skiller dem fra de ophøiede steder. Vil man farve alabast, saa forholder man sig paa samme maade som ved farvning af marmor, idet man enten anvender metalliske opløsninger eller spirituøse tinkturer af farvede plantestoffer eller endelig farvede oljer.

For endelig at gjøre alabast eller tæt gips haardere og mere marmoragtig, kan man forholde sig paa følgende maade: Efterat gipsblokken er tilhugget og i omtrent 24 timer er blevet tørret paa ovnen, udsætter man den i ovnen — i forhold til tykkelsen i kortere eller længere tid — for en saa sterk varme, som der trænges til brødbagning; efterat den er afkjølet, blir den dyppet i omtrent et halvt minut i flodvand, atter udsat for luften i nogle minutter og endelig igjen dyppet. Ved denne behandling skal alabast eller gips efter nogle dages forløb i luften antage marmorets haardhed.

Mindre meddelelser.

Fonografen i etnografiens tjeneste. Trods alle forbedringer har hverken den Edisonske fonograf eller grammofonen, som vi tidligere har omtalt her i bladet, og som i visse henseender synes at have store fordele fremfor sin ældre broder, hidtil kunnet vinde frem til anvendelse i det praktiske liv. I videnskaben synes derimod disse apparater at have en fremtid for sig. En amerikaner, Walter Fewkes, har gjort det første skridt i denne retning, idet han ved fonografens hjælp har optegnet paa originalsproget sagn og sange tilhørende en

indianerstamme, af hvilken der endnu findes levninger i staten Maine. For sprogforskningen maa apparatet tydeligvis have store fordele, særlig hvor det gjælder om at erhverve kundskab til uciviliserede og uskrivekyndige folkeslags og stammers tungemaal.

Fotografering med de naturlige farver synes at være lykkedes en fransk videnskabsmand og medlem af institutet, Lippmann. Han har for pariserakademiet fremlagt prøver af sine fotografier og beskrivelse af sin methode, der er høist eiendommelig, men vanskelig lader sig forklare uden lange fysikalske udviklinger. Fotografierne er absolut holdbare og falmer ikke, da de er frembragte paa fysikalsk vei, ikke ved kemiske midler.

Jordens indre. Den bekjendte engelske fysiker sir William Thomson søger ved følgende enkle forsøg at vise, at jordens indre maa være fast, ikke en ildflydende masse dækket af et tyndt skal. — Til enden af to staaltraade fæster man to eg, det ene raat, det andet kogt, saaledes at eggenes lange akse falder i traadens forlængelse. Sætter man derpaa eggene i roterende bevægelse, saa vil de forholde sig forskjelligt: det kogte eg vil temmmelig længe vedblive at dreie sig rundt, som ethvert andet fast legeme; det raa derimod vil meget snart stoppe op, da det kun er skallet, som er sat i bevægelse, og da det flydende indre ved sin friktion hæmmer rotationen. Thomson slutter af dette forsøg, at jordens indre maa være fast og hverken kan være flydende eller deigagtig. Med en saadan beskaffenhed er de bevægelser uforenelige, som jordaksen udfører.

La Nature.

Vanillin. Dette stof, der nu er handelsgjenstand, har ikke sin oprindelse fra Vanille; men hidrører fra saften af fure, der indeholder koniferin, der atter ved en kemisk proces bliver omdannet til vanillin. Den kan ogsaa uddrages af andre stoffer og nu tildags staar den kunstige vanillin ikke i nogen henseende i fin aroma tilbage for den bedste vanille, mens den leveres til langt billigere pris.

Man skulde derfor antage, at vanillinen vilde i fremtiden helt fortrænge vanillen og ødelægge denne industri, ligesom alingzarinens fremkomst har ødelagt produktionen af kraprod. Dette har dog saa langt fra været tilfældet, at tvertimod vanillen har bevaret sit marked

og endog dyrkes og sælges med større fordel, end førend vanillinens opfindelse, uagtet den betydelige mængde, der af dette nu forbruges. Dette er begrundet i, at vanillen, der hidrører fra frugten af *epidendrum vanilla,* en til orchideerne hørende snylte og slyngplante, der har sit hjem i Mexiko, foruden vanillin endnu indeholder andre stoffer, det er farvede ekstraktiver. Disse besidder den egenskab, at de langt kraftigere end et simpelt opløsningsmiddel binder og bevarer vanillens aroma. Naar man saaledes laver to præparater, der i vanillinindhold saavidt mulig har samme styrke, det ene med naturproduktet vanille, det andet med kunstproduktet vanillin, saa vil de sukkersager eller andre stoffer, hvortil den første er anvendt, bevare sin vellugt og sin aroma længe efter at den anden har tabt sin.

I mange tilfælde er det nu uden betydning, at aromaet bevares; i kogekunsten har det saaledes sjelden nogen betydning, om en kreme eller anden mellemret eller dessert bevarer sin aroma længere end høist 48 timer; her kan man altsaa udmerket godt anvende vanillinen. Naar man derimod tilbereder en likør, eller chokolade eller et eller andet sukkerpræparat, der skal bringes i handelen, og mere eller mindre vente paa afsætning, saa maa man nødvendigvis have et holdbart aroma, der ikke altfor hurtig fordunster; i alle disse tilfælde maa man da benytte sig af vanillen. Disse to stoffer kan altsaa meget godt bestaa ved siden af hinanden, da de hver har sit fortrin, det ene paa grund af sin billige pris, det andet paa grund af virkningens varighed. Man regner, at en del vanillin i vægt er ligesaa kraftig som 40 vægtdele vanille. *F. U.*

Papir af mos. Indtil den seneste tid har mossene ikke været anvendte i industrien. Nu derimod fabrikeres ikke alene skrivpapir deraf, men plader af indtil 12 centim. tykkelse, som besidder en overordentlig modstandsevne og kan overdrages med en hvilkensomhelst fernis eller farve. Man har deraf forfærdiget al slags bohave, døre, porte, blomsterpotter og endog lokomotiv og waggon hjul.

I Breslau har man forsøgt at anvende det til badekar, ja endog til gryder og andre kjøkkenredskaber. *F. U.*

Pygméerne eller de menneskelige dvergracer.

Hvem kjender ikke fra eventyr og sagn historien om lilleputmennesker? Mon det er noget sandt i det? Fra historiens ældste tider finder vi jo beretninger om smaa mennesker, ligesom der her og der, omend mere i fablernes stil, ogsaa tales om giganter. Men hvorfor skulde der ikke ogsaa findes smaa mennesker? Ser vi hen til dyrene, særlig hos de mere udbredte arter, bemerker vi snart, at grænserne for størrelsen varierer meget, ikke alene hos de enkelte individer, men vi ved, at der ogsaa findes storvekste og smaavekste varieteter eller racer, og dverge blandt menneskene er jo en bekjendt sag. Det kan derfor igrunden ikke forundre os saameget, om der forekommer saadanne varieteter ogsaa af menneskene, der mere end nogen anden har udbredt sig paa jorden. Naar beretningerne om dvergfolk, omend iklædt sagnets eller fabelens form, er kommen ned til vore tider, turde der dog skjule sig en sandhedens kjerne under fantasiens arabesker. Spørgsmaalet om eksistensen af ganske smaa folkeslag har imidlertid været omfattet med interesse af de forskjellige tiders skribenter helt fra den graa oldtid. Bekjendt er saaledes Homérs udtalelse om pygméerne; i 5te sang af Iliaden heder det: „Da under sine førerers ordre stiller de sig til slag trojanerne og skrider fremad med larm ligesom en sky af fugle, naar de lader høre sine livlige skrig, ligesom tranernes skrigende stemme hæver sig til himmelen, naar de flygter bort fra vinteren og de vedvarende regnskyl. De udstøder skarpe skrig, de flyver bort hinsides oceanet og bringer blodbad og død over de mennesker, der kaldes pygméer; og fra luftens høide leverer de med dem frygtelige slag.“

Homér, hvem vi skylder navnet pygméer, siger os imidlertid intet om deres bopæl, mens Aristoteles, idet han fortæller, at

tranerne under sine vandringer passerer Skythiens sletter og kommer op til øvre Ægypten henimod Nilens kilder, fremhæver, at det er denne egn, som beboes af pygméerne, hvis eksistens, siger han, ikke er nogen fabel. „Der gives i virkeligheden, som man siger, en slags mennesker af liden figur, og deres heste er ogsaa smaa. De lever i huler.“ Den berømte græske naturforsker tager afstand fra den mening, at disse folkefærd skulde være af saa liden størrelse, at de fører krig med traner, der kunde paaføre dem død og ødelæggelse. Han henlægger deres bosted meget nærmere, end man nu ved om dvergstammerne i Centralafrika. At disse pygméer havde smaa heste, er bleven antaget som et bevis paa historiens mindre paalidelighed, da denne slags husdyr ikke omtales af nogen af nutidens afrikareisende. Den berømte Sir Samuel Backer fortæller imidlertid, at negerstammerne omkring Gondokorro (5^0 n. br. ved Bahr el Jebel, nilens ækvatoriale arm) havde smaavokset kvæg. „Kjør og faar,“ siger han, „havde fuldstændig lilleputstørrelse.“ Man kunde da antage, at der paa de egyptiske herskeres tid var kommet heste didhen, der havde undergaaet en vekstdegeneration, ligesom de andre husdyr.

Vender vi os til Plinius, møder vi her en hel del fabuløse historier. Han gjengiver uden reservation alt det, som siges om pygméernes kamp med tranerne. Men han henlægger imidlertid pygméer snart i Thrakien, snart i Lilleasien og det indre af Carien. Paa andre steder taler han om indiske dvergfolk, om hvilke vi citerer følgende: „I Indien hinsides bjergene, taler man om thrispithamer og pygméer, som ikke maaler mere end 3 spithamer i høide (27″ eller 0.73 m.). De har en ren og skyfri himmel, et bestandigt foraar, beskyttet som de er af bjergene mod nordenvinden. Homer beretter fra sin side, at de kjæmper med traner. Man siger, at de baaret paa vædderes og gjeders rygge og bevæbnet med pile stiger ned til havets strand og spiser eg og fugleunger; dette flytningstog varer i 3 maaneder; andetsteds berettes, at de ei kunne modstaa den voksende mængde af traner; deres hytter er opbygget af dynd og fjær og muslinger — —.“ Det er vanskelig at forklare, hvorfor de gamle henlægger pygméer i Thrakien og Lilleasien. Det maa sandsynligvis forholde sig saa, som Maury siger, at bostedet for mindre kjendte skabninger, hvis eksistens traditionen fastholder, er bleven henlagt paa grænserne af den for tiden kjendte verden, udenat man derved vil nærmere betegne stedet. Imidlertid er det af interesse at

bemerke, at man dengang talte om pygméer baade fra Asien og Afrika.

Buffon behandler i sin berømte „Histoire des Oiseaux“ ogsaa sagnet om pygméernes kampe, men han fortolker det derhen, at det har været aber, hvoraf der i Asien saavelsom Afrika findes store skarer i disse landes tropiske egne, og hvor de lever i en stadig krig med fuglene, hvis reder de plyndrer. Den franske forsker Roulin tror, at historien om pygméerne maa gjælde de smaa cirkumpolare folkeslag, nemlig lapper og eskimoer, og forsøger derfor at bøie hypothesen om deres bosted til de koldere regioner.

Uden at vi nærmere vil opholde os ved de forskjellige kritiske gjengivelser af nyere forfattere om de mere eller mindre fabuløse dvergfolk, bør det fremhæves, at vi særlig skylder den berømte franske anthropolog Quatrefages vor nuværende mere nøgterne opfatning og kundskab om de smaa menneskeracer. Saavel ved studiet af oldtidens og senere tiders forfattere som den nyere tids reiseberetninger, og ved undersøgelser af kranier og skeletter af de mange forskjelligartede racer, som man hidtil har kunnet samle levninger af, samt ved maalinger og undersøgelser af levende individer har denne franske lærde leveret yderst interessante og værdifulde anthropologiske bidrag.

Han paaviser et meget interessant faktum, at der omkring vor tidsregnings begyndelse levede i det sydlige Belutschistan et folk kaldet Brahuis, der talte et dravidisk (indisk) sprog, og som for en stor del sluttede sig til de blandingsracer, hvoraf en orientalsk negerrace „negrillerne“ danner det sorte element. Paa Plinii tider (1ste aarh. eft. Kr.) var de sandsynligvis mindre forandret og mere ublandet end nu og lignede de saakaldte dravider, hvis høide gaar ned under 1.50 m. og sjelden overstiger 1.63 m. I sine skikke lignede de meget de af Plinius omtalte pygméer. En yderligere bekræftelse paa asiatiske dvergfolk findes hos Ctesias (græsk historieskriver og livlæge hos perserkongen Artaxerxes, 4de aarh. f. Kr.), der blandt en mængde fabuløse ting beretter følgende: „Midt i Indien gives der sorte folk, som kaldes pygméer. De taler samme sprog som indierne og er meget smaa. De største maaler kun to albuelængder, de fleste er kun halvanden. Deres haar er meget langt, saaat det naar ned til knæerne og endog længere. De har meget stort skjeg som alle andre mennesker. — — De er stumpnæsede og stygge. — — De er dygtige i bueskydning.“ Fraseet overdrivelserne i deres

lille legemshøide og haarets længde stemmer deres geografiske beliggenhed, hudfarve og dygtighed i bueskydning overens med, hvad man nu ved om negritofolkene eller de protodravidiske stammer, der i høi grad har bevaret urtypens karakterer. Der findes i virkeligheden i hjertet af Indien, nemlig i Vindhyasbjergene, folkestammer, der omtales af Rousselet, og som kaldes „Bandra-Loks“. Dette navn betyder „abemennesker“. De er virkelige negre af liden vekst, der midt iblandt folkeslag, som er mere eller mindre blandede, har bevaret den oprindelige types rene karakterer. — En samtidig af Plinius, nemlig Pomponius Mela, omtaler pygméer i Afrika. Han placerer dem ved den arabiske Golf og benævner dem „ophiohager“ eller slangespisere. „I det indre af landet,“ tilføier han, „ser man mange gange pygméer, en menneskerace af liden statur, som ødelægger sig i krigene, som de maa føre imod tranerne forat bevare sine frugter.“ Efter Quatrefages henlægges disses bosted til Moschabugten, ca. 13° n. br. — Hos araberne har beretninger om afrikanske dvergfolk altid holdt sig. De taler endog om „pygméernes flod“, der skulde ligge meget langt syd. Det er i denne egn, lidt nord for ækvator, henimod 32° ø. l., at Leon de Avanchers fandt Wa Berrikimos eller Cincallerne, der maaler ca. 1.30 m. i høide. Abbadie henlægger i 6° n. br. Mallas eller Mayé-Mallasstammerne af 1.50 m. høide. Alt dette beviser imidlertid, at der syd for gallaernes land findes forskjellige smaa negerstammer.

Det vil være bekjendt, at ikke Afrika alene er beboet af sorte folkeslag. Ogsaa i Asien og paa øerne i det indo-australiske arkipel findes der udbredt en „sort“ folkerace. Man har ialmindelighed betragtet disse asiatiske eller orientalske „negere“ som tilhørende en og samme race, og under navn af papuer har denne alt andet end smukke type i lang tid været de reisende bekjendt. Ved de berømte franske anthropologer Quatrefages og Hamy's undersøgelser er det utvilsomt godtgjort, at disse asiatiske „sorte“ maa henføres til to typer, nemlig de saakaldte negriter, der er forskjellige fra de egentlige papuer. Det er let at karakterisere dem summarisk, da begge har mere og mindre sort hudfarve og deres uegentlig kaldet „uldede“ hovedhaar fuldstændig ligner de sande (afrikanske) negeres. Men papuerne er ofte store, meget muskuløse, undertiden rene athleter; kraniet er paa engang dolichocephalt og hypsistenocephalt ɔ: at det

er relativt langt forfra bagtil, sammentrykt fra siderne, altsaa smalt, og dertil meget høit (fig. 1). Negriterne derimod er altid meget smaa, har mere rund hovedform og deres hovedskalle er mere og mindre brachycephal ɔ: at den er relativt kort, bred og ikke meget høi (fig. 2).

Med hensyn til disse to sorte underracers udbredning er det af interesse at bemerke, at *papuerne* er udelukkende insulare — eller øbeboere. De danner en samling af folkestammer, der væsentlig har optaget Ny-Guinea og hele det *melanesiske* arkipel, deriblandt ogsaa Fidjiøerne. Men papuetypen er ogsaa repræsenteret i de fjerneste strøg af det store oceans øgrupper. I vest har erobringer, udvandringer eller slaveriet ført dem til øen Timor og Ceram, Buru og Gilolo, ja ligetil de østlige dele af Borneo (afstanden fra Ny-Guinea til Borneo

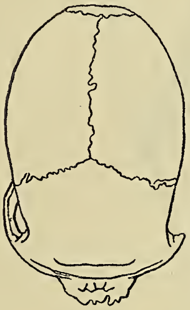


Fig. 1.

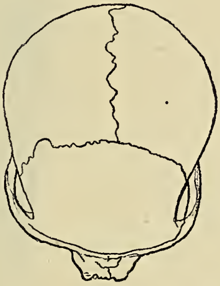


Fig. 2.

er ca. 12 længdegrader under ækvator, hvilket svarer omtrent til en afstand som fra Kristiania til München). Imod nord har de naaet forbi Carolinerne til Sandwiksøerne, og imod syd til Ny-Zealand, hvor de var før maorierne. I det hele har denne race udbredt sig i alle retninger, og den har seet sine erobringers lykkelige dage. Imidlertid er den nu bleven delvis fortrængt eller underkuet paa forskjellige steder, især af malayiske og andre racer, hvormed den ogsaa er bleven blandet, uagtet racens store udbredningsfeldt er vedligeholdt.

Helt anderledes forholder det sig med *negriterne*. Deres udbredelsesfeldt er vistnok ligesaa udstrakt som papuernes, ja maaske større, men de er paa engang baade øbeboere (insulære) og fastlandsboere eller kontinentale.

Desuden, enten de bor paa fastlandet eller paa nogen ø, er negritostammerne næsten altid isoleret fra hverandre og fordelt ligesom hobe-

vis midt iblandt andre folkestammer, der har en ganske anden raceoprindelse. Endvidere vil man overalt, hvor der er berøring med andre, finde de smaa negre gruppevis bosatte i de mindre tilgjængelige og mindre venlige dele af landet, hvor de lever.

Da spanierne begyndte at kolonisere Filipinerne, traf de i det indre af øen Luçon paa sorte mennesker, hvoraf nogle havde glat haar, andre krøllet, mere uldet haar ligesom de afrikanske negere.

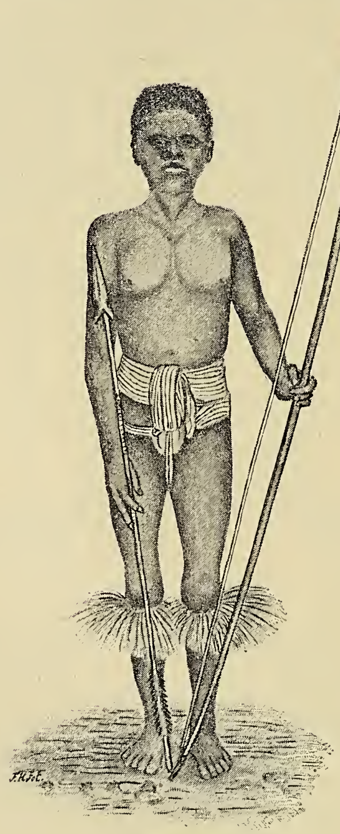


Fig. 3.

Disse sorte filipinere havde en meget liden legemshøide; de boede oppe i bjergene, og spanierne kaldte dem „negritos del monte“ (smaa negre fra bjerget) [cfr. fig. 3]. Lokalnavnet var Aigtas eller Inagtas, hvilket skulde betegne „sorte“, hvoraf man senere fik navnet Aëtas, der anvendes som fællesbetegnelse for disse. Det varede ikke længe, inden man opdagede, at den samme lille negerrace ogsaa fandtes paa en hel del andre øer af det indre australske arkipel. Efter vort nu-

værende kjendskab synes Sundaøerne at danne sydgrændsen for disse smaa orientalske negre, paa hvilke man har anvendt fællesbenævnelsen „negritos".

Mod nord er øen Formosa det sidste land, hvor man har fundet racen endnu i besiddelse af sine væsentlige karakterer. Men ogsaa nordenfor kan man spore dens krydsnings indflydelse hos de nulevende folkeslag. Interessant er den af Prichard og Quatrefages udtalte mening, at der hos japaneserne i sin tid maa være indkommet et sort element, og at dette alene kan tilskrives negritisk krydsning. — Udstrækningen af disse smaa negres bosteder i Melanesiens talrige øer synes at være meget stor. Imellem Ny-Guineas papuastammer finder man saaledes efter den nyere tids undersøgelser ogsaa negriterne.

Imod vest synes den bengalske bugts smaa øgrupper, nemlig Nikobar- og Andamanøerne at danne den yderste vestlige grændse for de øboende „smaa sorte". Men heller ikke her er de eneherskende, idet de har maattet vige for malayisk overmagt, og de holder sig kun som smaa stammer i det indre af øen. Til gjengjæld har de her holdt sin race meget ren for fremmed indblanding.

Vender vi os derpaa til de kontinentale negriter.

At der skulde findes negere ɔ: sorte mennesker med uldet haar, paa det asiatiske kontinent, er bleven benegtet af fremragende geografer. Beviserne for eksistensen af negere i disse himmelstrøg er imidlertid for slaaende og talrige nu, til at man længere kan benegte det. Allerede i 1820 beskrev major Macinnes og Crawford to smaa sorte negre fra kongeriget Kedah paa Malakkahalvøen. Senere fik man flere og flere beviser for, at der hist og her forekom smaa stammer, der alle havde negernes udseende, og at de ikke maalte meget over 4 fod i høide. Paa den indiske halvø, hvor man lidt efter lidt blev bekjendt med de forskjellige slags folkefærd, som her boede, viste det sig nu snart, at man paa flere steder ogsaa havde for sig folkestammer, der maatte karakteriseres som smaa negere. Men kun sjelden fandt man eksempler paa en renere race; oftest viser blanding med andre racer at have influeret.

I korthed kan man udtale, at negritoracens udbredning, det være sig ren eller blandet, i vore dage strækker sig fra Ny-Guinea til Andamanøerne og fra Sundaøerne til de japanske. Paa kontinentet finder man dem fra Malakka og Anam til de vestlige Gathes, og fra

kap Comorin til Himalaya. Quatrefages deler negritoracen i en „orientalsk“ (østlig) og en „okcidentalsk“ gren. De orientalske negriter har en hovedskalleform, der rykker dem lidt nærmere papuerne. De betragtes derfor som en underrace og kaldes ialmindelighed for „negrito-papuer“, mens den okcidentalske gren er de egentlige negriter; disse sidste findes, som vi har omtalt, baade paa øerne og fastlandet, mens negrito-papuerne udelukkende er insulare. De viser sig som dygtige søfolk og de har vidst at bygge sig kanoer af saa udmerkede nautiske egenskaber, at de endog har forbauset de engelske søfolk. Derved forklares ogsaa, hvorledes de har kunnet opnaa en saa stor udbredning over det indo-australiske arkipel. — Paa mange steder har krydsningen og blandingen med andre racer forandret saavel legemshøiden som udseendet ellers. Som et karakteristisk eksempel herpaa kan de af Montano og Semper beskrevne „negere med glat haar“ fra Luçon (Filipinerne) tjene, hvorom ogsaa de gamle spanske erobrere talte. Disse „glathaarede“ negere er en blanding af negritostammer med malayere. Fremragende anthropologer antager nu, at negertypen oprindelig har havt sæde i det sydlige Asien, hvor den udentvil har været herskende alene i en ubestemmelig tid. Det er derfra, at de forskjellige repræsentanter for denne type har udgaaet baade i øst og vest. Det er herfra, mener man, at Afrikas og Melanesiens sorte folkeslag har sin oprindelse. Specielt har baade Indien og Indo-China i begyndelsen tilhørt „de sorte“. Men indvandringer og indblandinger af forskjellige gule og hvide racer har opstykket negerfolkene, der fordum var udbredt i en kontinuerlig area; dertil har senere krydsninger forandret de oprindelige typer. De nuværende tingenes tilstand er resultatet af mange kampe og blandinger, hvoraf de ældste stiger op til de forhistoriske tiders fjerne epoker. Vore negriter, der danner en undertype, er en af racens ældste og var idetmindste fremherskende saavel i Indien som i Indo-China, da krydsningerne begyndte. — Ved denne opfatning forklares let flere af de historiske beretninger, som i sin tid har forvoldt vanskeligheder. Saaledes er det af interesse at fremdrage fra Herodot det bekjendte citat, hvor han opregner de forskjellige folk, som forekom i kong Xerxes's armé. Det lyder saaledes: „Orientalske æthiopere (thi der gaves to slags æthiopere i dette feldttog) tjente sammen med indiere. De lignede andre æthiopere, men adskilte sig kun ved sproget og haarveksten. De orientalske æthiopere har i virkeligheden slet (glat) haar, istedetfor

at Lybiens æthiopere har mere kruset — —." Vi gjenfinder her „negerne med glat haar" fra Luçon. Historiens fader udtrykker sig paa samme maade som den spanske historieskriver Bernardo de la Fuente. Imidlertid kan vi med al grund antage, at Herodots „østlige" æthiopere var fra Indien eller nærliggende lande, og at de sandsynligvis har været et dravidisk folkefærd.

For øieblikket kjender vi lidet til de saakaldte „negritopapuer", hvis legemshøide er noget større end de egentlige negriters, nemlig 1.50—1.60 meter. Derimod har vi nøiagtige og tilstrækkelig talrige maalinger over negriterne fra de tre vigtigste steder, hvor endnu racen har bevaret sine oprindelige eiendommeligheder, nemlig fra Luçon, Andamanøerne og halvøen Malakka. To franske reisende, Marche og dr. Montano har besøgt Luçon og der foretaget maalinger af de indfødte „Aëtafolk", baade fra bjergene og fra kysten, tilsammen 38 maalinger. Middelhøiden for de filipinske Aëtas er 1.413 m. Den samme race paa Andamanøerne, hvor den er bleven kaldt „mincopie" eller rettere Andaminiter, viser efter talrige maalinger af Quatrefages, Flower, Brander og især af Man, hvilken sidste vi skylder de bedste oplysninger om disse folk, en middelhøide af 1.358 m. (altsaa 55 mm. mindre end Aëtafolket), resultatet af 143 maalinger. — Endelig viser sig middelhøiden hos den paa Malakkahalvøen levende negritorace at være noget større end de førnævnte, nemlig 1.507 m. Deraf sees, at andaminiterne og Aëtas er de mindste hidtil kjendte folk i Asien og maa betragtes indtil videre ialfald som Asiens pygméer.

Ganske interessant er det at sammenligne disse negritofolk med andre smaa menneskeracer, som man kjender. Allerede længe har man anseet lapperne som de mindste folk. De har en middelhøide af 1.550 m., altsaa større end negriternes i det hele. Derimod synker de afrikanske buskmænds legemshøide ned til 1.370 m. hos mænd og 1.220 hos kvinder og er saaledes ligesaa lav som hos Andamanøernes negriter. (Vi skal senere se, hvordan Centralafrikas pygméer er.)

Af ganske stor interesse er at kaste et blik paa disse asiatiske pygméers fysiske egenskaber. Det er nu især Andamanøernes smaa sorte — mincopie —, som vi for tiden kjender bedst. — Andamanøerne var allerede i det 9de aarh. kjendt af araberne, og deres beboere har indtil de seneste tider nydt en sørgelig berømmelse for barbari og kannibalisme. Marco-Polo omtaler dem, men det er først

fra 1857, da englænderne grundlagde en station der, at man begyndte at erholde paalideligere kundskaber om dem, og talrige er allerede nu de videnskabelige undersøgelser af disse folk.

Ved betragtningen af en række fotografier af minkopier finder man en stor lighed i legemsproportionerne og ansigtstrækkene, ja en merkværdig ensartethed i fysionomierne. Dette forklares vistnok let ved deres isolering i aarhundreder og livsbetingelsernes ensartethed. Begge kjøn fører desuden samme slags liv, hvorfor det neppe kan være overraskende at finde, at mange forskjelligheder forsvinder mellem dem. Hovedets forhold til kroppen er hos disse ligesom hos vore børn større, end hvad tilfældet er hos os som voksne og hos rigtig store mennesker. Man finder legemet overmaade vel proportioneret. Begge kjøn har skuldre og bryst brede, armene og forarmene meget muskuløse og af smuk rund form; hænderne er hellere smaa end store med lange fingre og smale negle, i det hele af elegant form. Bugen er ikke noget overdrevent fremspringende. Overalt er laaret og læggen relativ mindre kjødede end overarm og underarm. Ogsaa hos Aëtafolket finder man det samme. I virkeligheden er det kun i haaret og hudfarven, at ligheden med de afrikanske negere kommer frem; thi baade hovedformen og ansigtstrækkene er forskjellige. Panden er bred og ofte fremspringende istedetfor at være tilbagegaaende. Næsen er ved roden fremspringende og ret, ikke lang. Læberne er uden at være meget fine dog langtfra noget overdrevent tykke som hos negerne i Afrika. Hagen er vistnok liden, men dog fremtrædende. Hos manden finder man sjelden spor til mustacher. — I hovedskallens form er forskjellen meget tydelig. Australiens og Afrikas sande negere er langhovede og ofte prognathe (ↄ: fremstaaende kjæver, mindre ansigtsvinkel), negriterne er derimod brachycefale og orthognathe.

Paa grund af deres lille størrelse er minkopiernes hoved absolut lidet, omend ikke relativt. Hjernekassens volum er ifølge Flower hos mænd 1244 kubikcentimeter og hos kvinder 1128 ctm. (Nutidens pariserbefolkning har ifølge Broca 1558 ctm. hos mænd, 1337 ctm. i middeltal hos kvinder). — Hudfarven er hos minkopierne og Aëtas dyb sort, medens Malakkahalvøens negriter er noget lysere. Trods deres lille størrelse er de meget muskelsterke og kvikke og de betjener sig med forkjærlighed af sterke buer, som de engelske matroser skal have vanskelig for at spænde. De slynger sine pile, der er forsynet med et lidet muslingskal som spids igjennem europæernes

klædning, saaat den gaar dybt ind i kjødet og det paa en afstand af 40—50 meter.

Minkopiernes liv er kort, skjønt deres udviklingstid efter fødselen ikke er forskjellig fra europæernes. Puberteten indtræder hos mandkjøn ved 16aars alderen, hos hunkjøn ved 15 aar, men den midlere levealder er dog kun omkring 22 aar, og 50aars alderen er for dem den høieste alderdom.

Man har paastaaet og vistnok delvis bevist, at minkopistammernes sprog skal være beslegtet med dravidernes i Indien. Imidlertid taler de forskjellige stammer saa forskjellige dialekter eller sprogafarter, at „en nordandamanit ligesaalidt forstaar en sydandamanit, som en engelsk bonde en russer“ siger den engelske forsker Man. Imidlertid skal deres sprog i mange henseender være rigt, saaledes har de 7 forskjellige ord for hovedet og lemmerne etc. — 8 ord, der anvendes paa begrebet moder, broder o. s. v.

Men denne sprogets relative ordrigdom i visse retninger staar i en grel modsætning til dets fattigdom paa talord. Andamaneren har af kardinaltal alene en og to; skal han tælle videre, berører han næsen med enhver af sine fingre og tilføier hvergang ordet: endnu den, endnu den. Men dette gaar nu ikke længe og kommer han til høiere tal, siger han kun „mange“, eller „meget“. Derimod har han 6 ordenstal. Han er heller ikke meget sterk i astronomi og staar i denne henseende under tasmanieren og australerne. Han kjender Orions bælte og melkeveien, som han kalder englenes vei. Han observerer maanens faser og dens forhold til havets ebbe og flod, og han deler dagens 24 timer i 13 perioder, som hver især har sit navn.

Denne lavstaaende udvikling af de aandelige evner i visse retninger indeslutter ikke en fuldstændig umulighed i aandelige fremskridt. Dr. Brander, som i lang tid har været ved andamanernes hospital ved det engelske etablissement, bemerker, at deres aand synes at være sovnet ind paa grund af vildmandslivet, men at den vækkes let.

Erfaringen viser saaledes, at ligetil det 12te og 14de aar viser de smaa andamaniter ligesaa megen intelligens som børn af samme alder, der tilhører den engelske middelklasse. En af dem, der blev opdraget i en waisenhusskole, læste, skrev og talte flydende engelsk og urdusproget uden at have glemt sit modersmaal; han havde ogsaa

lært regning. Dette tilfælde er ifølge Mr. Mans udsagn aldeles ingen undtagelse.

Ved egteskabets indgaaen er der visse ceremonier hos disse Andamanøernes negritosfolk. De lever i streng monogami. Bigami og polygami er dem aldeles ukjendte og egteskabet er dem en meget alvorlig ting. Det er vel værd at lægge merke til, at der hos disse mindst civiliserede folk er de konsagvine egteskaber mest afskyet og forbudt. En egteskabelig forbindelse mellem fætter og kusine er hos dem anseet for høist umoralsk. — Egteskabet er rent civilt. Paa bryllupsdagen samler man sig i høvdingens hytte. Bruden sidder med en del matroner, brudgommen staar opreist — midt iblandt en del ungdom. Høvdingen nærmer sig ham og fører ham slæbende hen til den unge pige, som af nogle kvinder holdes i læggene. Efter en forstillet modstand fra begge parter, sætter brudgommen sig paa brudens knær. Derpaa tænder man op fakler, forat alle tilstedeværende kan være vidner paa at egteskabsceremonien har foregaaet paa legitim maade, hvorefter høvdingen erklærer de unge folk for rette egtefolk at være. — Hustruen er langt fra slave, som man har sagt; de to egtefæller lever fuldstændig paa ligestillet fod og deres gjensidige forhold er præget af kourtoisie og ømhed. Enhver har sin gjerning, men altid rede til at hjælpe hinanden, om behøves.

Over sine døde sørger de meget og baade slegt og venner samles ved begravelsen. Ligene blir omhyggelig stelt, omviklet med blade og begravet, og man foretager forskjellige ceremonier.

Hvad angaar deres industri og deres redskaber, vidner disse om et meget lavt kulturtrin. For at fælde træer og bearbeide dem til træverk for deres hytter, til at forfærdige buer, udhule trekar og kanoerne, som ofte dekoreres med udskjæringer, bruger andamaniterne meget simple redskaber. Uden at vi her kan gaa nærmere ind paa detaljerne, da rummet ei tillader os det, vil jeg blot bemerke, at der knytter sig overmaade stor interesse til stenredskaberne hos nutidens lavest kultiverede folk af hensyn til spørgsmaalet om eksistensen af det tertiære menneske. Som bekjendt har nogle (abbed Bourgeois) fremsat den tanke, at visse flintestykker, der var fundne i tertiærlag, hidhørte fra menneskehaand.

Andamanøernes negriter har et ord „yubba", der betyder „synd, slet handling". Dette ord anvendes paa løgn, tyveri, voldsomt angreb, mord og egteskabsbrud. Alle saadanne handlinger betragtes som frem-

kaldende skaberens, Puluga's vrede. De tror nemlig paa en høieste gud. Om ham siger de, at han er usynlig, er aldrig født og er udødelig. Af ham er hele verden skabt, alle levende og døde ting, undtagen de ondes magt. — Han vredes, naar man begaar synd; han er fuld af barmhjertighed ligeoverfor de ulykkelige og elendige. Det er ham, som dømmer sjælen efter døden og forkynder enhver deres skjæbne — enten paradis eller skjærsilden. — De har desuden forskjellige legender og historier. — Man har troet, at disse skulde være resultatet af fremmed indflydelse. Men det fremgaar af Mr. Mans undersøgelse, at der til grund for deres religiøse forestillinger dog maa ligge urgamle overleveringer.

(Sluttes.) **Prof. dr. Gustav Guldberg.**

Om biologiske stationer.

I.

Deres opgaver og betydning.

„Naturen" har tidligere indeholdt en artikel af dr. Nansen, dengang konservator i Bergen, om den zoologiske station i Neapel, det vil sige, om den mest storartede af alle eksisterende indretninger af denne art, en indretning, som væsentlig skylder en enkelt mands energi sin tilblivelse, og som underholdes ved offentlige bidrag fra de fleste europæiske stater.

Stationen i Neapel er forbilledet for de senere oprettede biologiske stationer,[1]) som nu findes i samtlige europæiske lande — med ganske faa undtagelser, blandt hvilke Norge er den ene.

Allerede i sin artikel i 1887 udtalte Nansen haabet om, at „den tid ikke er fjern, da ogsaa Norge kan bidrage til at realisere Dohrns store plan, at omspænde jorden med et net af biologiske stationer", og han sagde videre at „det maa synes paafaldende, at Norge, som ved sine store fiskerier dog i saadan væsentlig grad maa være interesseret i havets dyreliv, og som med sin udstrakte kyst og

---

[1]) Man kalder dem nu i regelen biologiske ikke zoologiske, stationer, da deres arbeide omfatter saavel zoologi som botanik, d. v. s. biologi eller læren om den levende natur i det hele.

med sin vestkysts ganske usædvanlig rige dyreliv dog maa kunne byde saa ypperlige betingelser for en mindre biologisk stations trivsel, endnu ikke har realiseret denne tanke."

Det er ikke nødvendigt her at udvikle, hvor yderst berettigede disse ord er. Aviserne har i de senere tider indeholdt saapas meget om biologiske stationer, at de fleste mennesker nogenlunde ved, at biologiske stationer er steder, hvor de nødvendige indretninger findes til foretagelse af undersøgelser over havets dyr og planter i levende tilstand; hvor forskeren i sine akvarier kan holde de organismer i live, som beskjæftiger ham, og gradvis følge deres udvikling og formering eller studere omgivelsernes indvirkning paa dem. Utallige er de værdifulde iagttagelser over havlivet, som Europas og Amerikas biologiske stationer har bragt for dagens lys — værdifulde ikke blot fordi de er nye for videnskaben og føier nye led til vor kundskab om livets store gaade, men ogsaa fordi de udvider vor kundskab om de dyrs væsen og udvikling, der leverer menneskeheden en stor del af dens føde.

I sin tid kunde man drive rovbrug med jordens rigdomme — men det er længe siden. Nu hilses hver ny opdagelse, der kaster lys over planternes ernæringsforholde, med glæde og begeistring, fordi erfaring har lært, at et fornuftigt jordbrug i længden med nødvendighed kræver denne kundskab, og at den ofte direkte og ligesaa ofte indirekte er ensbetydende med penge i landmandens lomme.

I sin tid — og det er ikke saa længe siden — drev man rovbrug med ferskvandenes fiskerigdom, men man maatte slutte med det og begynde paa rationel fiskeavl i elve og vande, da man indsaa, at det ellers vilde være slut med denne næringskilde. Og den kundskab, man da havde om ferskvandslivet, og som den „praktiske mand" kanske tidligere havde foragtet, den var nu nyttig nok — kun skade, at den var saa ringe og saa ufuldkommen, at man paa mange punkter maatte famle sig frem i mørke.

Endnu drives der næsten ikke andet end rovbrug med havets rigdomme. Kun for enkelte særlig værdifulde arters vedkommende begynder ogsaa her den haarde nødvendighed at tvinge til rationel avl, og derved pege paa, hvad ogsaa et simpelt ræsonnement kan sige, at heller ikke havets rigdom er uudtømmelig, men at vore efterkommere om nogle generationer kommer til at drive rationelt „havbrug", som vi driver rationelt jordbrug.

Selv i vort land er det jo paa mange steder kommet saa vidt, at udklækningsforsøg med havfisk, som torsk og flyndre, staar paa dagsordenen, og maa drives med kraft, hvis man ikke vil resikere at komme derhen, at fisk skal blive en luksusnæring i enkelte af vore kystbyer. Hvem vilde for 10—20 aar siden tænkt det muligt, at torskelandet *par excellence* skulde anlægge kostbare udklækningsanstalter for torskeyngel, og dog er det allerede gjort, og man behøver ikke at tvile paa, at man kommer til at gaa videre i samme retning. Der er allerede mange af vore fjorde, som er saa opfiskede, at bestanden paa langt nær ikke er saa stor, som den ifølge naturforholdene og den tilstedeværende næringsmængde kunde være, og dette er jo klarligen et uøkonomisk og forkjert forhold, som det vil være lønnende at rette paa, og som derfor meget snart vil kræves rettet.

Men naar man skal gaa igang med dette arbeide, da gjælder det at kjende havets dyreliv saa grundigt som muligt, og ikke dyrelivet alene, men ogsaa plantelivet, af hvilket dyrene ernærer sig. Har man ikke denne kundskab, naar det praktiske arbeide skal begynde, saa gaar man i blinde og griber feil den ene gang efter den anden, før man finder det rigtige, som man med lidt sikker forhaandskundskab kunde have grebet med en gang og derved faaet for langt billigere pris. Erfaringer gjennem praksis er nok ogsaa i dette tilfælde en god læremester, men det er en drøi betaling, han tager for sin lærdom, og det er derfor bedst paa forhaand at være saa vel forberedt som muligt, saa vel forberedt som videnskaben tillader os at blive.

Deri ligger betydningen af den grundigst mulige udforskning af havlivet til alle sider — ikke alene, hvad selve nyttedyrene angaar, men ogsaa hvad den lange række af organismer betræffer, som leverer dem deres næring, og den række gaar fra de høieste dyr til de laveste planter.

Denne udforskning er det de biologiske stationers fornemste opgave at besørge ved siden af, at der fra dem anstilles forsøg og undersøgelser, der er af umiddelbar praktisk betydning for udnyttelsen af de store fiskemængder, som af et hemmelighedsfuldt instinkt, fra de store, ukjendte havdyb, drives ind mod vore kyster — desværre ikke altid i den mængde og med den regelmæssighed, som ønskelig kunde være. De omstændigheder, som behersker disse indsig, gjælder det om at komme paa det rene med, forat kunne udnytte de tilsyneladende „tilfældigheder“ paa bedste maade, og ogsaa her har

stationerne og de fra dem udgaaende undersøgelser en stor opgave af praktisk betydning. Nu er jo vor kundskab paa dette omraade overordentlig liden, og hvor stor nytte en forøgelse af den kan medføre, det er det umuligt at vide, før kundskaben foreligger. Og derfor maa den erhverves.

De biologiske stationers store betydning, saavel i rent videnskabelig henseende, som i mere praktisk, er forresten nu saa anerkjendt ogsaa i vort land, at en nærmere begrundelse end den, som er givet i disse bemerkninger, er overflødig. Nogen saadan begrundelse var det derfor heller ikke min agt at give. Hensigten med min artikel var væsentlig at anstille nogle betragtninger ianledning det nu paagaaende arbeide for oprettelse af biologiske stationer her i landet og at antyde den retning, i hvilken dette arbeide efter min mening burde gaa, samt at give en redegjørelse for den paatænkte station i Bergen og dens tilblivelseshistorie.

II.

Stationen i Bergen.

Da dr. Nansen skrev sin artikel for fire aar siden havde han lidet haab om nogen snarlig realisation af tanken om en biologisk stations oprettelse her i landet. Han vidste af erfaring, at kravene er mange, men midlerne smaa, saa vi gjerne kommer humpende et godt stykke bagefter de andre lande — et halvt aarhundrede eller saa, og det halve aarhundrede var endnu paa langt nær ikke forløbet.

Imidlertid ansøgte min daværende kollega „Det nyttige selskab“ i Bergen, om 1 000 kr. til en eventuel station og fik ogsaa denne sum afsat til øiemedet, samtidig med at han fik Nygaardsparkens bestyrelse til at sikre sig et hus, som han mente var hensigtsmæssigt til anlægget. Saa reiste imidlertid Nansen til Grønland og sagen hviltet et par aar, indtil den ifjor blev gjenoptaget ved en artikel af undertegnede i de bergenske aviser, betitlet „Sælpark, akvarium og biologisk station“.

I denne artikel udvikledes planen til tre forskjellige, men temmelig beslegtede anlæg, som alle skulde faa sin plads lige ved en arm af Bergensfjorden, den saakaldte Puddefjord, og i umiddelbar nærhed af et større parkanlæg, Nygaardsparken. Udenfor denne ligger den

saakaldte Marineholme, kun adskilt fra den ved et bassin, der har en smal aabning, i hver ende, men ellers er fuldstændig lukket. Dette bassin kan ved opmudring uden vanskelighed gjøres tilstrækkelig dybt, til at man deri kan holde en del sælhunde, og kanske nogle mindre hvaler (springere, niser o. l.), og hertil var det, jeg foreslog det indrettet. Desuden vilde jeg, at der skulde søges oprettet et Akvarium til fremstilling af havets dyre- og planteliv for den store almenhed, i forbindelse med den paatænkte biologiske station. Begge disse sidste anlæg hører naturligt sammen og bør derfor anlægges underet og i samme bygning eller ialfald saa nær hinanden, at de kan benytte samme ledninger, samme pumper, samme maskiner o. s. v. Derved vil der spares penge, baade til anlæg og drift, og da der i en by med det turistliv, som Bergen har, er al udsigt til, at akvariet kan svare sig økonomisk, vil stationen have direkte fordel af sammenslutningen.

Dette var i faa ord mit forslag, som vandt adskilligt bifald blandt publikum, særlig naturligvis hvad de populære indretninger, sælpark og akvarium angik. Ved en fest for overlæge Danielssen i anledning af hans 50-aars jubilæum (d. 3die sept. ifjor) blev det saa temmelig *extempore* besluttet, at man skulde søge indsamling af penge til disse formaal igangsat, og paa den omsendte liste blev der med engang tegnet en 6—7000 kr., tildels paa betingelse af, at stationen skulde knyttes til dr. D. C. Danielssens navn, som et minde om en af de mænd, som har gjort allermest for udforskningen af dyrelivet ved den norske kyst og i alle henseender indlagt sig store fortjenester af den biologiske videnskabs udvikling i vort land. I det følgende halvaar fortsattes saa indsamlingen, til en begyndelse af de fire mænd, der havde undertegnet den oprindelige indbydelse (d'herr. storthingsmand Joh. Ameln, sekretær S. A. Buch, grosserer Kr. Lehmkuhl og forf.), senere af en større komite med undertegnede som formand.

Indsamlingen mødtes overalt, saavel af private som af institutioner, med stor velvilje, og i marts maaned d. aar kunde indsamlingskomiteen meddele museets direktion, under hvilken den nye indretning var tænkt at skulle sortere, at den inden aarets udgang vilde kunne disponere over en sum paa mindst 24 000 kr.[1]) og at komiteen derfor

[1]) Endel bidrag (ca. 4 000 kr.) betales ikke med en gang, men terminvis i løbet af 5 aar.

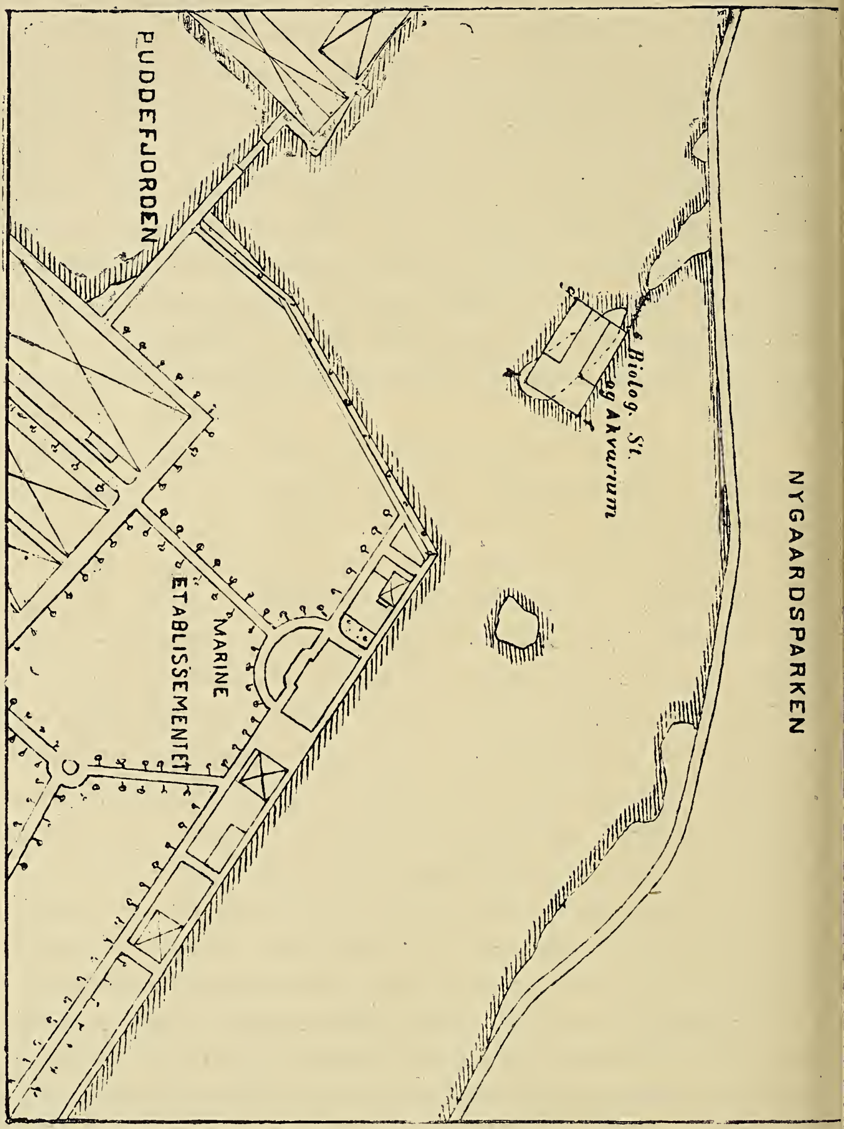

PUDDEFJORDEN
MARINE
ETABLISSEMENTET
Biolog. St.
og Akvarium
NYGAARDSPARKEN

Fig. 1.

fandt, at der intet var til hinder for, at anlægget af ialfald en af de paatænkte indretninger straks paabegyndtes.

I henhold hertil nedsatte musedirektionen en byggekomite, bestaaende af d'herr. konservator dr. A. Appellöf, kaptein Sverre Bergh, fiskerisekretær S. A. Buch, overlæge G. A. Hansen og undertegnede, og gav denne komite i opdrag at forberede alt fornødent i anledning opførelsen af biologisk station og akvarium og senere lede arbeidets udførelse.

Komiteens forberedende arbeider er nu afsluttede, og man kan derfor gjøre sig et temmelig nøiagtig begreb om den vordende stations indredning, som jeg derfor skal faa lov at gjøre rede for.

Som plads for stationsbygningen har vi valgt en holme i selve det bassin, der adskiller Nygaardsparken fra Marineetablissementet (se kortet) og lige udenfor det hus, som efter Nansens plan skulde benyttes til stationsbygning, men som komiteen ved nærmere undersøgelse fandt lidet heldigt for øiemedet, da det maatte underkastes en gjennemgribende reparation og derved vilde blive uforholdsmæssig kostbart i forhold til de indskrænkede rum, det kunde afgive.

Paa denne holme er det hensigten at opføre en to-etages træbygning med hovedfacade mod Nygaardsparken (NO.). Som planerne paa næste side viser har bygningen form af et T udenfor hvis vertikale ben, der dog paa begge sider af 1ste etage er tilbygget lukkede verandaer eller gallerier, saa bygningens grundplan bliver rektangulær.

Første etages indredning sees af fig. 2. Fra bygningens vestre ende kommer man ind i et tilskuerrum A (10 $\times$ 5 m.), i hvilket der ikke trænger andet lys ind end det, som kommer igjennem glasvæggene i forsiden af de paa begge sider anbragte akvariebeholdere (a, a). Disse er for en del byggede ud i verandaerne til begge sider af bygningen, saa der ovenfra falder lys ned i dem, foruden at de ogsaa belyses gjennem høie vinduer i verandaernes ydervægge. De vil blive opmurede af cement og mursten i et antal af 10 stykker, 5 paa hver af tilskuerrummets længdevægge.[1]) Paa midten af hver væg kommer der en stor beholder paa 3—4 meters længde og $1^1/_4$ meters høide, til begge sider af den to mindre beholdere paa henimod $1^1/_2$ meters længde og 0.70 meters høide. Desuden er der paa rummets tværvæg tilhøire plads til anbringelse af et antal smaa beholdere,

[1]) Paa fig. er de enkelte beholdere ikke angivne.

der (i modsætning til de større akvarier, hvor kun fremvæggen er af glas) belyses ved gjennemfaldende lys fra bagvæggen af og derfor særlig egner sig for mindre dyreformer, som bedst sees ved sterk belysning og paa ganske nært hold.

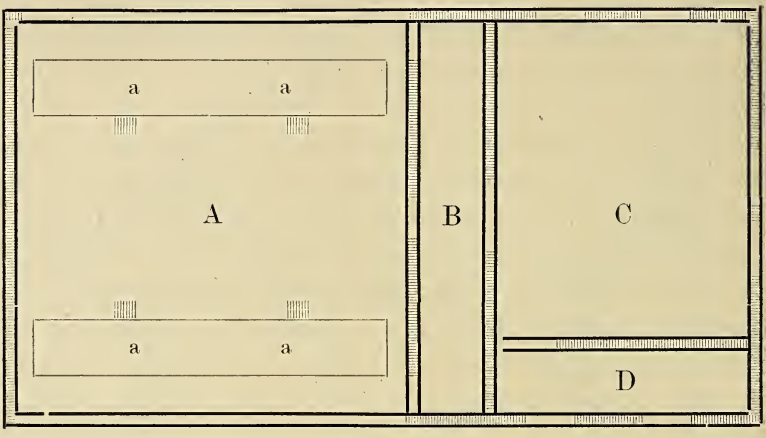


Fig. 2.

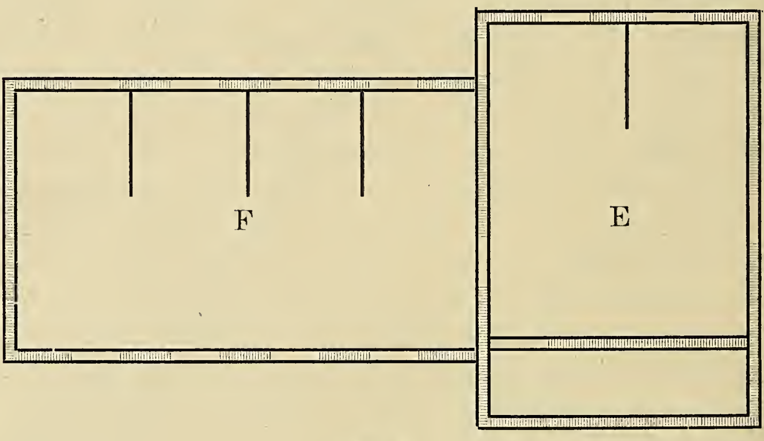


Fig. 3.

Indenfor tilskuerrummet og gallerierne, hvori akvarierne er indbyggede, optages 1ste etage af et pumperum, B, hvor der bliver plads til en motor og en pumpe, som stadig vil forsyne akvariebeholderne og laboratoriet i 2den etage med friskt søvand, der gjennem en ledning paa 150 à 200 meters længde tages fra bunden af Puddefjorden paa 9—10 meters dyb. Tilledningen af friskt søvand har for-

øvrigt ikke saameget til hensigt at skifte vandet i akvarierne som at tilføre beboerne tilstrækkelig luft. Idet nemlig vandet i en fin straale strømmer ned i beholderne river det med sig en mængde luft, der i form af yderst fine luftblærer fordeler sig i vandet. Den lufttilførsel, som saaledes opnaaes, er det, det væsentlig kommer an paa, og nogen hyppig fornyelse tiltrænges ikke. Indenfor pumperummet kommer saa endelig et stort „sorteringsrum“ (C; 8 × 7 m.), der vil benyttes til den foreløbige sigtning af det fra ekskursionerne indbragte materiale, samt til opbevaring af skraber, tougverk o. l., som er i stadig brug og derfor altid maa haves ved haanden.

Den resterende del af første etage optages af et trapperum D, til hvilket man kommer ind gjennem en indgangsdør paa husets bagside, og hvorfra man har adgang til sorteringsrummet og opgang til 2den etage (fig. 3).

Fra trappeafsatsen i 2den etage kommer man ind i en entré, hvorfra der atter fører døre ind til begge de store rum (E og F) hvori denne etage er delt. I begge disse rum er der langs den nordøstlige facade afpanelet bagtil aabne smaarum („baaser“) foran vinduerne, hvert rum $2^1/_2 \times 3$ meter stort og bestemt til arbeidsplads for en enkelt mand, særlig for mikroskopiske arbeider. Ialt vil der blive indrettet 6 saadanne fuldstændige arbeidspladse (4 i F, 2 i E), hvad der antagelig endnu i lang tid vil være tilstrækkeligt for behovet, og skulde dette stige, saa er der i rummet F god anledning til langs vinduerne mod sydvest at opstille endnu mindst 4 arbeidsborde, saa der altsaa kan skaffes bekvem mikroskoperingsplads for 10 mand. I den tiloversblevne del af rummet F, og denne del er endnu 5 × 12 meter stor, vil der blive opstillet et stort „akvariebord“, der forsynes med søvands- og ferskvandsledning, og hvor der vil blive rigelig plads til alslags forsøg og undersøgelser, for hvilke det er af betydning, at dyrene igjennem længere tid holdes under observation. Hver af de ved stationen arbeidende forskere vil faa sin egen afdeling af bordet til disposition og saaledes have sine sager adskilte fra de andres, oftest lige bag sit mikroskoperingsrum.

Mens rummet F er særlig forbeholdt undersøgelser over udviklingshistorien er det andet rum i samme etage mere specielt beregnet paa fysiologiske arbeider og paa saadanne undersøgelser, ved hvilke kemiske operationer kommer med i spillet. Det udenfor mikroskoperingspladserne disponible rum i denne sal er næsten 7 × 7 meter

stort, saa der er god plads til de forskjellige indretninger, som er nødvendige til saadanne arbeider.

Paa loftet endelig, der foreløbig vil lades uindredet, er der plads til 3 værelser for en opsynsmand, til et værelse for optiske forsøg („mørkerum“) samt til opbevaring af alslags redskaber, der ikke maatte kunne faa plads i sorteringsrummet.

Stort mere er der ikke at sige om den paatænkte station i Bergen, som efter al rimelighed vil kunne aabnes inden et halvt aar er gaaet, og som derfor bliver landets første biologiske station. Kan den med hensyn til indredning og udstyr end ikke maale sig med pragtstationerne, f. eks. i Neapel og i Plymouth, saa tror jeg dog, at den vil faa en saadan indredning, at den fuldt ud vil svare til sit øiemed, og at den skal blive saaledes udstyret, at der ved den vil kunne gjøres ligesaa godt arbeide paa de forskjelligste felter som ved de større stationer. Og dertil vil det ikke mindst bidrage, at stationen ligger i umiddelbar nærhed af Bergens Museum — knapt fem minutters gang derfra — og at den derfor har rigelig anledning til benyttelse af alle museets hjælpemidler baade hvad bibliothek og samlinger angaar. Alene den omstændighed, at stationen paa denne maade kan støtte sig til en stor videnskabellig anstalt har gjort det muligt, at man har kunnet tænke paa for en saa forholdsvis ringe sum som 24 000 kr. at faa en brugbar biologisk station igang. Hvad der ved andre indretninger af lignende art maa anvendes paa anskaffelse af bøger og paa anlæg af samlinger — foruden til rum for begge dele — det spares jo her fuldstændig, og det er ikke nogen liden sum.

III.
Det næste skridt.

Takket være den bergenske handelsstands og de bergenske institutioners offervillighed ligeoverfor videnskabelige formaal, samt den beredvillighed, hvormed Storthinget allerede iaar har ydet et aarligt bidrag (2000 kr.) til stationens drift, kan altsaa nu det første skridt til Norges varige deltagelse i undersøgelserne over havlivet siges at være gjort, og det hurtigere end vistnok nogen for endel aar siden vovede at haabe.

Imidlertid synes det ikke at skulle blive med dette ene skridt. Interessen for disse undersøgelser synes at være stegen i en saadan

grad, at der er udsigt til, at vi, inden mange aar er omme, kan være det med biologiske stationer bedst udstyrede land i Europa, ialfald i forhold til folkemængden. I Kristiania har endel universitetslærere, endnu længe før stationen i Bergen var sikret, sat sig i spidsen for indsamling af ca. 10 000 kr. til anlæg af en biologisk station i Drøbak; i Trondhjem har der — og her som det synes i lægmandskredse — reist sig stemmer for en tredie station, og saa har vi endelig udklækningsanstalten i Flødevigen, hvor der, efter hvad kapt. Dannevig oplyser, er eller vil blive arbeidspladse for videnskabsmænd til disposition. Realiseres de to nye projekter, saa vil vi altsaa inden ret længe kunne glæde os ved fire biologiske stationer ved den norske kyst, med arbeidspladse for mindst en 25[1]) zoologer og botanikere, der har havets dyre- og planteliv til specialstudium. Mere kan man visselig ikke forlange i et land, hvor der alt ialt knapt findes en 15 lønnede poster for zoologer og botanikere i alle brancher tilsammentagne, og hvor antallet af „private" videnskabsmænd er omtrent lig nul.

Heller skulde jeg være tilbøielig til at sige, at det er overflødig meget, og det er ogsaa min oprigtige mening.

Saa glædelig den sterke interesse for oprettelsen for biologiske stationer rundt kysten end maa være for enhver, der forstaar betydningen af disse indretningers arbeide, saa kan jeg ikke frigjøre mig for den mening, at interessen har taget en lidt feilagtig retning, og at „det næste skridt" efterat landet, foruden stationen i Arendal, er sikret den biologiske station i Bergen, hverken bør være stationen i Drøbak eller den i Trondhjem.

Jeg ved meget vel, at naar jeg udtaler denne mening, saa resikerer jeg ivrig modstand fra mange hold, og jeg kan med sikkerhed forudse, at jeg vil blive beskyldt for sneversynet „lokalpatriotisme" og for „jalousi" ligeoverfor bestræbelser i alle andre byer end min egen. Imidlertid ved jeg mig fri for alle følelser af denne art, og jeg ved ogsaa, at disse beskyldninger ikke vil komme fra fagmændenes kreds, og at jeg derfor kan tage dem med ro.

Min mening er den, at det maal, hvorimod bestræbelserne bør rettes, saasnart vi har faaet de nævnte faste stationer og faaet dem

---

1) Jeg regner da Bergen til 10 pladse og de øvrige til omtrent det halve, hvilket vistnok er meget lavt.

udstyrede med klækkelige statsbidrag til dækkelse af driftsomkostningerne, det er oprettelsen af en flytbar eller endnu bedre en flydende biologisk station.

Det bør kanske forklares, hvad der menes med disse to betegnelser. Flytbare stationer er nu allerede en gammel indretning; det er smaa huse, som er opbyggede af lemmer, der hægtes eller skrues sammen og er indrettede som laboratorier, tildels ogsaa med beboelsesrum. Paa grund af sin bygning kan huset let tages ned og stuves ombord i et skib forat transporteres derhen, hvor man vil have det, og har man fundet en hensigtsmæssig plads, saa er det en smal sag at „bygge“ huset op igjen i løbet af nogle faa dage. Saavidt jeg ved er dr. Wille den første, som har anbefalet flytbare stationer her i landet, og udentvil er det ganske brugelige indretninger, ialfald om sommeren, skjønt man kanske kan have berettigede tvil om, at huse af den lette bygning, der er nødvendig af hensynet til transporten, vilde være synderlig behagelige opholdssteder — selv om sommeren — i vort kystklima. Og hvad den indredning angaar, som man kan give disse transportable laboratorier, saa har jeg mine sterke tvil om, at den kan blive synderlig hensigtsmæssig. Under alle omstændigheder synes det vanskeligt ved en saadan flytbar station at faa indrettet akvarier med cirkulerende vand, i hvilke man kan holde dyrene i live i længere tid. Hertil trænges der en pumpe og en motor — foruden den nødvendige ledning til søen — og at transportere med sig saa lidet kompendiøse indretninger er dog en lidt besværlig sag, skjønt det jo ingenlunde er umuligt, efterat der er bragt meget brugelige petroleumsmotorer i handelen. Og nogen hyppig flytning af stationen kunde der selvfølgelig ikke være tale om; den maatte stationeres mindst en sommer paa hvert sted, hvor den blev opført.

Desværre har jeg aldrig havt anledning til at gjøre mig bekjendt med indredningen af udlandets flytbare stationer, og min dom har kanske derfor liden vegt, men det totalindtryk, jeg har faaet ved at læse beskrivelser af dem, er, at de ikke er synderlig hensigtsmæssige, og at de ikke uden stor vanskelighed kan gjøres anvendelige for andet end rent faunistiske og floristiske arbeider. Undersøgelser, der kræver et vidtløftigere apparat end et mikroskop og et mikroskoperingsbord egner de sig ikke til. Kan man af bekostningshensyn ikke

faa nogen anden slags ambulerende station, saa vil visselig et flytbart laboratorium kunne gjøre god nytte, og det vil være hensigtsmæssigere at søge istandbragt en saadan station end at arbeide for oprettelsen af flere faste i den nærmeste fremtid. Men fuldt tilfredsstillende er disse telthuse neppe, særlig i vort klima, og derfor mener jeg, at man heller skulde samle sig om istandbringelsen af en flydende station, tiltrods for, at den utvilsomt bliver mange gange kostbarere.

Ved en flydende station forstaar jeg da et fartøi i hvilket der er indrettet laboratorium og beboelsesrum for et antal videnskabsmænd.

Den bedste form for en saadan flydende station er udentvil et dampskib, hvor der er indrettet laboratorier i hytter paa dækket, mens der under dæk er lugarer, spisesal o. s. v. som i en almindelig liden passagerbaad. Det er en grei sag, at en saadan station er en kostbar indretning, skjønt baaden selvfølgelig ikke behøver at udstyres med nogen særlig kraftig maskine og ikke behøver at være større, end at den giver nogenlunde bekvem plads for en 4—5 videnskabsmænd. Men saa tror jeg til gjengjæld, at en saadan station vil passe usædvanlig godt netop for vort lands naturforholde og vil kunne gjøre nytte for adskillige faste stationer, ikke mindst i retning af grundig faunistisk og floristisk undersøgelse af vor langstrakte kyst og med hensyn til praktisk-videnskabelige undersøgelser vedrørende fiskerierne. Om tilveiebringelsen af en saadan, mener jeg derfor, man burde samle sine bestræbelser, ikke alene i Kristiania, Bergen og Trondhjem, men i samtlige kystbyer, der er interesserede i fiskerinæringen. Det er et større maal end den lille station i Drøbak og den lille station i Trondhjem tilsammen, men saa kan man ogsaa med forenede kræfter gaa igang med arbeidet, da en saadan station sukcessivt vil komme enhver del af kysten tilgode, og derfor i langt høiere grad end nogen af de andre stationer er et landsforetagende og vil kunne paaregne bidrag og understøttelse fra det hele land.

Naar jeg siger, at en flydende biologisk station, der kan opholde sig snart paa et, snart paa et andet sted af kysten passer særlig godt for vort lands forholde, og ikke blot for naturforholdene, men ogsaa for de videnskabelige, saa ligger grunden hertil dels i kystens umaadelige længde og i dens beskaffenhed, dels i det forholdsvis ringe antal videnskabsmænd landet besidder eller i en nærmere fremtid har udsigt til at faa.

De faste stationers undersøgelsesfelt er altid forholdsvis indskrænket. Har stationen en liden dampbaad til sin disposition, saa kan nok undersøgelsesfeltet strækkes adskillige mile omkring til alle kanter, men det bliver dog altid et noksaa begrænset omraade, fra hvilket der med regelmæssighed vil kunne tilføres stationen materiale, og skulde derfor vor kyst gjøres til gjenstand for grundig udforskning i zoologisk-botanisk henseende ved hjælp af faste stationer, saa blev det nødvendigt at oprette et større antal saadanne, ikke i Bergen, Drøbak og Trondhjem alene, men ogsaa indenfor den arktiske faunas omraade, i Nordland og Finmarken, hvor der jo ogsaa er fiskeriinteresser nok, der kræver videnskabelig udforskning, og hvor saavel faunaen som floraen endnu er saare lidet undersøgt, og høist forskjellig fra faunaen og floraen paa sydligere bredder. Skal vort land ved hjælp af faste stationer tage den del, som tilkommer det, i udforskningen af havlivet, saa paalægger kystens længde os forpligtelser, der er større, end vi paa lang tid formaar at opfylde. Dertil er misforholdet mellem kystens udstrækning og landets hjælpekilder for stort, thi det gjælder jo ikke blot om at bygge endel smaa „biologiske hytter“ paa hensigtsmæssige steder — selv om man kunde hjælpe sig med det — der maa ogsaa videnskabsmænd til, der kan udføre arbeidet, og disse videnskabsmænd maa have noget at leve af. Og mon nogen, der kjender den norske videnskabelige sultefodringssystem vil indbilde sig, at det i en overskuelig fremtid vil lykkes at faa nogen større plan af denne art realiseret — at den norske statskasse vil gaa med paa en saa udstrakt deltagelse i arbeidet forat „omspænde jorden med et net af biologiske stationer“, som kystens udstrækning over 13 breddegrader kræver, og udstyre disse stationer med de videnskabsmænd og det personale forøvrigt, som er nødvendigt for frugtbart arbeide?

Man maatte være meget sangvinsk forat tro noget saadant. Muligens kunde den bevægelse, som nu er oppe, og den forunderlige og høist glædelige kappestrid, som, efter avisernes udtalelser at dømme, gjør sig gjældende mellem landets tre største byer, føre til oprettelsen af de to nye biologiske stationer og kanske endog til, at alle fire blev udstyrede med et nogenlunde anstændigt statsbidrag. Muligens kunde bevægelsen — skjønt det er tvilsomt nok — føre til, at der anvendtes en 60—70 000 kr. paa denne sag og at der skaffedes stationerne et aarstilskud af tilsammen en 10—12 000 kr. — men tviler

nogen paa, at landets og statskassens offervillighed ligeoverfor disse formaal derved var udtømt for en længere fremtid, saa det vilde være umuligt at opnaa mere, før lang tid er gaaet? Og saa sad vi der altsaa med disse fire urokkelige stationer, der hver for sig er al ære værd, men som dog alle kun har et begrænset undersøgelsesfelt, som de kan uddybe saa meget som de vil uden at vor kundskab om havlivet langs de andre dele af vor lange kyst derved forøges i tilstrækkelig grad. Og i et saa lidet udforsket land som vort er dette et galt forhold. Der er der i rent floristisk og faunistisk henseende endnu saameget tilbage at gjøre, at man ikke, saaledes som i andre lande, kan lægge al vegt paa embryologiske, histologiske og fysiologiske studier, skjønt det selvfølgelig er langt fra mig at ville benegte, at disse sidste maa drives langt mere indgaaende end hidtil skeet og ved siden af praktisk-videnskabelige arbeider sættes i første linie.

Derfor mener jeg altsaa, at en ambulerende station af den ene eller den anden sort vil være mere paa sin plads her i landet end de to faste stationer i Drøbak og Trondhjem og vil kunne bidrage langt mere til udforskning af kystens havliv, end disse kan.

Til en saadan ambulerende station vil der uden synderlig vanskelighed kunne skaffes tilstrækkelig videnskabelig besætning i de kræfter vi allerede har, og selv om den stationeres et aar eller et halvt paa hvert sted, hvor den tager ophold, saa vil det i løbet af nogle aar være muligt ved dens hjælp at udforske en langt større del af kysten, end der er tale om, at man paa nogen anden realisabel maade kan faa undersøgt. Det tror jeg maa være klart for enhver. Og ved siden af at tjene som hovedkvarter for den sukcessive, grundige undersøgelse af kysten i floristisk og faunistisk henseende vil en saadan station uden vanskelighed kunne indrettes saaledes, at ogsaa alle andre undersøgelser, der staar paa en biologisk stations program — inclusive de praktisk-videnskabelige — kan udføres ved den, saa den gjør fuldgod tjeneste ogsaa i denne henseende, bedre end baade en og to faste stationer, paa grund af det vekslende materiale, der kan tilføres den.

Naar jeg ovenfor sagde, at en saadan flydende station vilde passe usædvanlig godt for vort lands naturforholde, saa tænkte jeg derved nærmest paa vor skjærgaard, der gjør, at stationen næsten overalt paa kysten kan finde en stille vig, hvor den kan tage ankerplads for en længere eller kortere tid. Det er en fordel, som de

fleste lande ikke har, og som visselig har den største andel i, at antallet af flydende stationer ikke er langt større end det er. Hvor kysten er aaben, der støder en flydende station paa store vanskeligheder, som imidlertid vor skjærgaard minsker i en saadan grad, at der her neppe er nogen hindring for fortsat arbeide det hele aar igjennem, enten paa selve fartøiet eller i et hus i land, med støtte i stationsskibets hjælpemidler af alle slags.

For mig staar det som saa utvilsomt, at en flydende station er det, vi først og fremst behøver, naar vi har faaet de to faste stationer, vi allerede har eller vil faa, at jeg, trods alle betænkeligheder ved at bringe sagen frem nu, efterat Drøbaksstationen er under forberedelse, ikke har villet undlade at sætte den under diskussion. Forresten er det ingenlunde en ny tanke dette; saavidt jeg ved har den allerede for flere aar siden været under behandling fra fiskeriselskabets side, og naar der ikke blev noget af den, saa var det fordi omkostningsspørgsmaalet skræmte, og det havde kanske atter sin grund i, at planen var lidt for storslagent anlagt.

Paa sagens nuværende stadium er der neppe grund til at gaa i detalj med hensyn til spørgsmaalet om, hvad en saaden flydende station vil koste; vækker disse udtalelser — som jeg sikkert haaber — en diskussion, for hvilken det skal være mig en glæde at aabne „Naturens“ spalter, da sagen forekommer mig at være af stor betydning, saa er det tidsnok at komme med mere detaljerede oplysninger. Her kan det være nok at fremhæve, at finder man dampskibet for dyrt, saa er der andre former for flydende stationer, der ikke falder saa kostbare, men som kanske alligevel er hensigtsmæssigere end det flytbare hus. Det er stationer af den art, som for et aars tid siden blev oprettet i Danmark, og som bestaar af et fartøiskrog, der ikke er forsynet med bevægelsesindretninger af nogen art, men maa slæbes fra et sted til et andet. Et saadant fartøiskrog maa kunne gives en langt hensigtsmæssigere indretning end et flytbart hus, da indretningen er permanent. Stationen kan forsynes med pumpe og motor og derfor ogsaa med de for mange undersøgelser uundværlige arbeidsakvarier med cirkulerende vand og vil ogsaa forresten i enhver henseende kunne indrettes i lighed med en fast station, kun med de indskrænkninger, som den begrænsede plads paalægger, og driften vil ikke være stort kostbarere end driften af en fast station, fremfor hvilken

det flydende skrog har den store fordel, at det kan — med endnu langt større lethed end et flytbart hus — transporteres derhen, hvor forholdene maatte gjøre det ønskeligt at foretage undersøgelser. I alsidig anvendbarhed staar et ubevægeligt skrog selvfølgelig tilbage for et ordentligt dampskib, men ligesaa høit staar det visselig ogsaa over baade det flytbare hus og den faste station, særlig hvor det gjælder om undersøgelser, der staar i nær forbindelse med de store fiskerier.

En flydende station af den ene eller den anden art vil kunne følge disse fiskerier og vil derved kunne bidrage langt mere end nogen fast station til udforskning af forholde, der staar i forbindelse med en af landets vigtigste næringsveie. Derfor tviler jeg intet øieblik paa, at vi med tiden vil faa en flydende station, og jeg mener, at naar vi først har faaet en eller to faste stationer, der kan tjene som rygstød for den flydende — hvor de undersøgelser, der er paabegyndte ombord, kan fortsættes i mere uforstyrret ro, saa er tiden allerede inde til, at arbeidet for det større maal bør paabegyndes, selv om man til gjengjæld maa opgive arbeidet for de projekterede faste stationer i Drøbak og Trondhjem, og det tror jeg man isaafald, af økonomiske hensyn, ubetinget maa.

Kanhænde at disse mine udtalelser særlig vil vække mishag, fordi de anbefaler tilsidesættelse af Drøbakstationen, og at der vil blive anført, at denne har sin væsentligste betydning som undervisningsanstalt for de studerende, og at den jo er beregnet til at koste en forholdsvis liden sum (10 000 kr.). Imidlertid er det min sikre overbevisning, og den tør kanske tillægges nogen vægt paa grund af det kjendskab jeg har faaet til anlæg af stationer gjennem udarbeidelsen af planer og overslag for stationen i Bergen, at 10 000 kr. ingenlunde er tilstrækkelig, selv til en ganske tarvelig station, hvis den skal kunne afgive rum til bare en 6—8 arbeidspladse. Mindre end 15—18 0000 kr. vil der ikke medgaa, hvis man skal bygge eget hus. Og hvad saa undervisningsformaalene angaar, saa frygter jeg for, at Drøbakstationens betydning i den henseende er en fiktion.

For studerende, der vil uddanne sig til videnskabsmænd i zoologi eller botanik vilde en station i Drøbak visselig være af betydning; men deres antal er — og maa nødvendigvis være — saa lidet, at det vilde være luksus at indrette en station for dem. Er det én eller to,

ad gangen, saa er det meget høit regnet, og da vil der ikke være nogen synderlig ulempe ved, at de opholder sig et halvt eller et helt aar ved stationen i Bergen, hvor hjælpemidlerne, paa grund af museets umiddelbare nærhed, kanske er vel saa gode, som de kan blive i Drøbak og hvor de vel tør ventes, gjennem museets funktionærer eller en eventuel direktør for stationen, at kunne faa den nødvendige veiledning i sit studium. Der er jo flere af vore zoologer, som allerede under de nuværende forholde har faaet sin uddannelse ved museet — jeg behøver blot at nævne d'hr. Jensen og Nansen — og det samme kunde vel fremdeles blive tilfældet. Og fik vi en flydende station, som laa paa togt i sommermaanederne under ledelse af en af vore professorer, saa vilde ogsaa dér være den bedste anledning for yngre videnskabsmænd til at faa den nødvendige uddannelse og den nødvendige veiledning.

Og af andre studerende end disse vilde heller ikke en station i Drøbak kunne ventes at blive besøgt. Det, som realstudenterne og medicinerne trænger af zoologisk og botanisk undervisning er, selv om fordringerne stilles saa høit, som ved de bedste tyske universiteter, ikke saa meget, at der kunde være mening i, at forpligte dem til opholdd ved en biologisk station i en anden by. Den undervisning kan og bør ikke bestaa i andet og mere end gjennemgaaelsen af et „praktikum" i anatomi og mikroskopi, og det behøves der ingen station forat meddele: det er et par timers ugentlig undervisning, der uden nogen vanskelighed kan ydes ved hjælp af konserveret materiale eller ved levende dyr, som man kan skaffe i enhver by, selv om den ligger langt længere fra søen end vor universitetsstad gjør. Der behøves ingen levende sødyr til den undervisning og heller ingen station; særlig kan ingen station bruges, der ligger saa langt fra universitetet, som den i Drøbak vilde gjøre.

Saa har vi som argument for Drøbakstationen væsentlig kun hensynet til universitetslærernes egne studier og til de praktisk-videnskabelige arbeider tilbage; men tviler nogen paa, at kjendskaben til alt, hvad der staar i forbindelse med fiskerierne, fremmes langt bedre ved hjælp af en flydende, eller endog kun en flytbar, station end ved den faste station i bunden af Kristianiafjorden? Det punkt tror jeg ikke, man behøver opholde sig ved. Og hvad universitetslærernes egne studier angaar — skulde ikke der stationerne i Arendal og Bergen, samt det flydende laboratorium strække til?

Er den flydende station end baade to og tre gange saa dyr, som stationerne i Drøbak og Trondhjem tilsammen, saa kan man til gjengjæld til en saadan, med langt større sikkerhed end til nogen af de faste, paaregne bidrag fra det hele land og fra landets bevilgende myndighed.

Derfor tror jeg ikke man bør være bange for at give sig i kast med det større maal; men forat naa det er det nødvendigt, at man samler sine bestræbelser og ikke skusler bort de midler, man kan gjøre regning paa at erholde, til smaaforetagender, der i og for sig er al ære værd, men hvis betydning staar langt tilbage for betydningen af en indretning af den her antydede art.

Min artikel er desværre blevet langt længere end den burde blevet, men sagens vigtighed, der ialfald for mig staar som meget stor, faar undskylde det, og saa vil jeg blot til slutning atter opfordre mine kolleger til at udtale sig om den. Nogen plan er det ikke, jeg har fremsat, og noget egentlig nyt er der ikke i mine bemerkninger, men kanske de alligevel kunde fortjene at overveies og diskutteres.

$^{10}/_{4}$ 91. **Dr. J. Brunchorst.**

Mindre meddelelser.

En ny opdaget stor underjordisk hule paa Korsika.[1]) Omtrent 2 kilometer fra stationen ved Ponte-Leyzia, der er knudepunktet, hvor banen fra Galvi støder til hovedbanen fra Bastia til Ajazzio findes denne hule, hvis ydre aabning kun er lille og vanskelig tilgjængelig; men saasnart man har banet sig vei igjennem den, befinder man sig i et uhyre hvælvet rum, hvis vægge naar en høide af indtil 20 meter. Ad indsnevrede gange føres man fra dette ind i det næste lignende rum og saa videre i en uendelig rækkefølge. Hulen er endnu langtfra fuldkommen undersøgt; vel har forskjellige turister forsøgt at trænge ind i den; men efter 6 à 8 timers vandring er de udmattede vendte tilbage, men og ligesaa opfyldte af vidunderlige

---

[1]) Efter brev fra Ajazzio til *Journal des Débatsi.*

beretninger om de forbausende syn, de har mødt paa sin vei. For at komme til vished leiede man omsider en bjergverksarbeider til at undersøge grotten, og forsynet med fødemidler og et tilstrækkeligt antal fakler opholdt han sig der i 5 døgn og efter egen angivelse tilbagelagde han henved 40 kilometer. Han blev imidlertid standset ved et vand og nødtes til at vende tilbage, uden at have naaet enden af hulen eller rettere den anden aabning, som man antager, den har. Denne skulde findes ved havet ikke langt fra kap Revellata, nærved Kalvi. Her findes nemlig en dyb, hidtil ikke undersøgt hule næsten i havkanten, kjendt under navnet Hvinenes grotte. Naar under stormveir bølgerne fra Middelhavet vælter sig ind der, mangfoldiggjøres den larm, de frembringer, ved gjenlyden fra den dybe grotte, saa det frembringer frygtelige hvin, der høres langt borte. Til saadanne tider hører man ved indgangen til grotten ved Ponte-Leyzia en stødvis brummen, som minder om bølgernes gjentagne slag, idet de brydes imod klipperne; en lyd, som der i egnen ansees som forløber for storm. Derefter vilde den underjordiske grotte ved Ponte-Leyzia have en længde af mindst 60 kilometer. At de to grotter skulde staa i forbindelse med hinanden støtter man blandt andet ogsaa paa et sagn om en flok geder, der blev borte for sin vogter, som blev meget forbauset ved meddelelsen om, at de var komne frem ved kysten i nærheden af Kalvi.

I disse uhyre hvælvinger, hvor der er en frisk luftveksel og hvor flagermusene lever i hobetal, findes mange spor af, at der tidligere har været et strømleie. Grunden er saaledes oversaaet med afrundede klippestykker; snart er det 20 meter høie og vide rum, snart kan neppe et menneske trænge sig frem ad de slyngede og bøiede gange. Paa Korsika har denne hules opdagelse vakt megen opmerksomhed, og man er opfyldt af beretningerne om dens enestaaende størrelse og dens herligheder. Der siges at et selskab af videnskabsmænd og turister i løbet af denne sommer fra Ajazzio af vil foretage en nøiagtig undersøgelse af denne store hule, hvis udstrækning vel overgaar alle hidtil kjendte hulers, og man vil saaledes kunne imødese nærmere meddelelser.

F. U.

Pygméerne eller de menneskelige dvergracer.[1]

Centralafrikas pygméer.

Vender vi os nu til de „sortes" fastland, hvorfra beretningerne om pygméerne er kommen ned til os, bevaret igjennem Homers sagn og Herodots fortællinger — hvorfra de forskjellige tiders reisende har bragt med sig spændende historier om eventyrlige dvergfolk. Saa gammel kjendt er dog kundskaben om den endnu idag meget ringe. For mere end 23 aarhundreder siden taler Herodot om dem. Vi vil citere den ærværdige historieskriver: (Herodot, 2den bog, 32te kap.). „Nu hør, hvad jeg har fornummet af nogle kyrenæere, der efter at have adspurgt Ammons orakel havde en sammenkomst med Etcarchos, landets konge. En dag kom nasomenier til mit hof, fortalte Etcarchos. De libyske nasomenier bebor egnene sydlig for Syrterne. Efterat han havde spurgt dem, om de havde noget nyt at fortælle, svarede de, at nogle ynglinge af fjerntboende og mægtige familier i landet havde kommet paa den tanke at bestemme ved lodtrækning, at fem af dem skulde undersøge Libyens ørkener. Efterat have forsynet sig med vand og levnetsmidler naaede de omsider til et land, fuldt af vilde dyr. Idet de derfra fortsatte sin reise mod vest, saa de, efterat have gjennemfaret andre ørkener, en slette, hvorpaa der stod mange træer. De nærmede sig og spiste af frugterne, hvormed disse træer var rigelig forsynede. Mens de aade, styrtede smaa mennesker — omtrent af halv mands vækst — sig over dem og førte dem voldsomt bort som fanger. Hverken forstod nasomenierne dvergenes sprog eller disse deres. De førte dem gjennem sumpige steder, indtil de kom til en af sorte dverge beboet stad. Ved denne stad strømmede en mægtig

[1]) Slutning fra forrige hefte.

flod, hvis løb gik fra vest mod øst, og hvori man fandt krokodiller." Denne Herodots interessante beretning tør antages at bero paa noget sandfærdigt og oplevet. Quatrefages forsøger at gjøre rede for disse sorte dverges geografiske beliggenhed. Den mægtige flod, mener han, kan alene være Niger (Djoliba) floden, der gaar forbi den store negerstad Timbuktu, allerede kjendt fra det 11te aarhundrede. I tidligere dage skulde der her have boet smaa negerracer, hvoraf man endnu paa sine steder har rester. En fransk reisende Mollien besøgte i 1818 floderne Senegals og Gambias kilder, hvor han, i landet Tenda Moié i en landsby Faran traf ganske smaa negere, som han kalder Afrikas pygméer. — I 1625 beretter en engelsk sømand ved navn

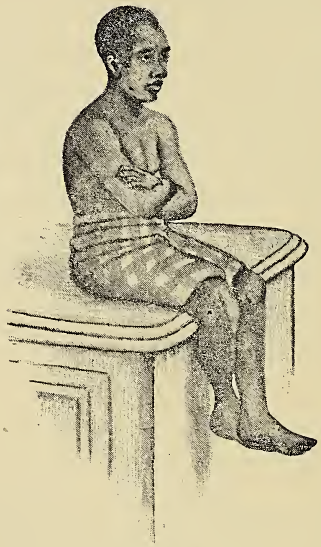


Fig. 4.

Battel (han blev i 1589 fanget af portugiserne og ført til Kongo, hvor han levede i fangenskab i 18 aar) om et dvergnegerfolk ved navn „Matimbos" i det indre af Loango, ca. $3^1/_2{}^0$ s. br.. De var saa store som en 12 aars gammel gut og overmaade tykke. Deres næring var kjød af firføddede dyr, som de dræbte med pile. De betalte skat i form af elfenben og elefanthaler.

I vort aarhundrede har man vistnok faaet den bedste underretning om Afrikas dvergnegere, men det var dog først efter 1861, at beretningerne blev mere nøiagtige. Fra egnen omkring det inderste af Guineabugten og fra Loango berettes der af flere reisende om

dverge. Admiral Fleuriot fik undersøge en „Akoa“dverg, ca. 40 aar gammel, der maalte 1.40 m. (fig. 4). Fra andre hold fik man ogsaa nøiagtige maalinger. Alt dette ledede til, at baade Hamy og Quatrefages kunde drage den slutning, at de smaa negerstammer fra Rio Grande og fra egnene omkring Guineabugten maatte staa meget nær hverandre, og at de sandsynligvis slutter sig til de smaa mennesker, hvorom Herodot lader de kyrenæiske reisende fortælle.

Eftersom i den nyere tid europæiske reisende trængte mere og mere ind i det egentlige Centralafrika, blev ogsaa sandsynligheden af, at der i visse regioner her fandtes dvergfolk, altid større. Stanley samlede paa sin „reise gjennem det mørke fastland“ beretninger om Vuatuafolket, der var dverge. Dr. Wolff giver maal af en liden race, Batuas, der i gjennemsnit var 1.30 m. høie. Araberne havde vistnok talt om en „pygméflod“ søndenfor Abyssinien, og den tidligere nævnte Leon des Avanchers troede at kunne identificere denne flod med en lidt nordenfor Ækvator løbende elv, der kom fra Ankofjeldene. Her placerer Leon des Avanchers sine Wa-Berikimos eller Cincallerne, som han siger er 4 fod høie, har store hoveder og er stygge. — Eftersom man nu kom høiere og høiere op mod Nilens kilder, syntes ogsaa sandsynligheden af at finde pygméer at blive større. Men de faktiske beviser udeblev. Endelig skulde da Homérs sagn afklædes til sin nøgne virkelighed og Aristoteles's ord retfærdiggjøres, da Schweinfurth i 1871 kom med beretningen om Akkafolket. Men dette folk bor ikke ved Nilens kilder. Det var i Uelleflodens vanddistrikt, i Niam-Niamfolkets land hos mambettustammerne, at han gjorde sin opdagelse. Ved kong Munza's hof fandt han denne dvergrace, som der i landet fremdeles blev kaldt Akka, og hvorom Mariette havde læst paa siden af en afbildning paa et af de gammelægyptiske mindesmerker. — Schweinfurth byttede til sig af Munza en af disse akkaer for en af sine hunde. Han vilde føre den lille dverg med sig, men desværre døde han af dysenteri i Berber. Senere fik Marno anledning til at undersøge to akkakvinder, der var slavinder. En anden kvinde blev af Gessi-Pascha sendt til Italien og studeret af Giglioli. Den ulykkelige italiener Miani, som døde hos mambettuerne, byttede til sig for en hund og en kalv to unge akkaer, som efter flere vekslende forholde kom i hænderne paa en mand med interesse og hjerte, nemlig grev Miniscalchi Erizzo, der lod dem opdrage under sit opsyn. Disse to akkaer blev nu studerede og

13*

fotograferede; deres billede (fig. 5) har maaske vakt mere opmerksomhed inden interesserede kredse, end mangen berømthed. — Alt dette bestyrkede naturligvis Schweinfurths opdagelse, og der kom nu efterhaanden flere iagttagelser fra andre reisende. Gjennemsnitsmaalingerne af forskjellige akkaer viste en høide af 1.356 m.

Schweinfurth tillægger akkadvergene et meget stort hoved, en bred og næsten rund hovedskalle. Senere maalinger viser, at de er meget nær brachycephale og saaledes adskiller sig fra de langhovede negere.

Fig. 5. Tabo. Chairallah.

Fig. 6.

Hudfarven er ifølge Schweinfurth brunagtig, som let brændt kaffe. Haaret er af samme kulør, er uldagtig og danner smaa totter. Læberne er mindre tykke end hos negerne. Alle beskrivelser stemmer overens i, at akkadvergfolket, saavel mænd som kvinder, har en meget fremstaaende bug, hvilket giver de voksne lighed med negernes eller arabernes børn. Dr. Panizza har ved fysikalsk lægeundersøgelse faaet ud, at aarsagerne til denne bugens udvikling skyldes de store dimensioner hos den venstre leverlap og milten, samt den relativ store ansamling af fedt i mesenteriet, altsaa tarmfedt. Dette medfører

igjen, at brystet er fladere, og brystkassen udvider sig meget nedad samt, at rygsøilen faar sterk S-formet krumning forat bevare kroppens ligevegt. Imidlertid er denne bugens fremdrivning ikke noget racemerke; thi grev Miniscalchi fortæller, at hos de to akkaer, som han havde, forsvandt den udprægede bughvælving og rygkrumning efter nogle ugers regelmæssig og sund regime. — Overlemmerne er lange og hænderne fine og elegante. Underlemmerne er korte.

Yderligere beretninger om Centralafrikas interessante dvergfolk har vi som bekjendt erholdt gjennem Stanley's sidste verk „I det mørkeste Afrika" (1890) og det fornylig udgivne Casati's verk: „Zehn Jahre in Æqvatoria" (oversat til tysk efter det italienske originalmanuskript af prof. K. von Reinhardstøtter, 1891). Stanley's beskrivelse af dem er for bekjendt, til at jeg behøver at referere den nærmere; kun enkelte træk vil jeg fremdrage. Stanley traf dvergfolk i den bekjendte store skov, der har en fladeudstrækning som Frankrige og Spanien tilsammen. Det er imellem Ipoto- og Pisgah-fjeldet, vest for Albert Nyanza, i Kongoflodens vanddistrikt at vambuttiernes dvergstammer, akku, batva og bezungu, ligger spredt imellem balesserne. Disse dverge er 3—4$^1/_2$ fod høie, og en voksen mand veier 90 pund, altsaa 45 kilo. Høiden af en voksen pygmé, der fangedes ved Acatibo, var 4 eng. fod, altsaa knapt 1.30 m. Han var kobberfarvet, næsten lodden med halvtommelange haar over kroppen. Disse skovens børn har sine leirsteder rundt de agerdyrkende, store og kraftige menneskers boliger, i nogle kilometers afstand fra dem; en større rydning kan være omgivet af 8, 10 til 12 af disse smaafolks boliger med 2 000—2 500 sjæle. Med sine vaaben, smaa buer med forgiftede pile og spyd, dræber de elefanter, bøfler og antiloper. De laver faldgruber, som de listigen tildækker for de intet anende dyr. Deres huse er lave, aflange, med to til 3 fod høie døre i begge ender. Husene staar i en kreds, og pladsen i midten er fælles eller overladt høvdingen med familie. Omtrent 100 meter fra leiren findes paa hver vei eller sti et vagthus, netop stort nok for to mænd. — Stanley omtaler to forskjellige slags dvergfolk, nemlig „batvaerne" og „vambuttierne". De første har lange hoveder, smale ansigter og smaa, rødagtige, tæt sammenstillede øine, hvorved de faar et væselagtig udseende. Vambuttierne har runde ansigter, gazellignende øine, der staar langt ifra hinanden, samt aaben pande, der giver dem et freidigt aabent udtryk. Deres hudfarve er mørk elfenbens gul, og deres ud-

bredning er væsentlig i Ihurubækkenet og noget sydligere for batvaerne. Vambuttiernes liv i skoven minder noget om agerdyrkende folks. Kvinderne udfører alt arbeide med at samle brænde og føde, koge og bære byrder. Mændene gaar paa jagt og i kamp, røger og afhandler stammens anliggender. Børnene og ungdommen maa altid øve sig i brugen af bue og pil; thi man finder stadig en del miniaturbuer og stumpe pile i deres boliger. Øksen er ligeledes stadig i brug, og man finder altid indhug i træer og i trærødder, langt udenfor leirstederne.

Stanley opnævner ikke mindre end 5 dvergfolkstammer, nemlig „Watwa" i Lulungubækkenet, „Akkaerne" blandt monbuttuerne, „Balia" blandt mabodistammerne, „Vambuttierne" i Ihurubækkenet og „Batwa" ved Maanebjergene, og alle har de sine særegenheder. Hvilke interessante typer for fremtidens anthropologer disse representanter for urtidens mennesketype!

En høist merkelig skildring af akkafolket giver Casati, fra hvem vi henter følgende beretning: „Under mit ophold i Mambettu og ved de forskjellige forskningsreiser i Menfu-, Sandeh- og Medschelandet," siger Casati, „havde jeg anledning til at se ikke faa eksemplarer af denne menneskeslegtens sjeldne gruppe og at samle meddelelser om deres skikke og sæder (fig. 6). Ulykkeligvis blev ogsaa disse notiser ødelagte ved det røveri, som jeg led i Unjoro; frugten af mine fortsatte anstrængelser indskrænker sig til kun et skelet af en dvergkvinde, som jeg skjænkede dr. Emin Pascha, og som er henbragt i British museum."

Søndenfor de af sandehfolket beboede egne, hvor stammerne medsche, maigo, monfu og neabode er skudt indimellem, lever, ifølge Casati, talrige kolonier af smaa, dristige, uafhængige og frygtede mennesker. De kalder sig selv Efé, men bliver af Mambettu benævnt Akka, af sandehnegeren „Tiki-Tiki", af monfufolket „Moriu" og af Maboch „Afifi". Undertiden hører man ogsaa i Mambettu navnet „Tiki-Tiki"; man maa imidlertid merke sig forskjellen mellem dem, som de (mambettu) gjør. De smaa flinke dverge, som har rødbrun, rigt behaaret hud, og som er skovbeboere, kalder de „Akka". Derimod kalder de „Tiki-Tiki" de andre, der bor i høie og aabent liggende landskaber. Disse er af noget høiere vekst, har grovere lemmer og dunklere hudfarve, er bedækkede med tykkere, men sjeldnere haar. Forskjellen er paatagelig; men betinges denne alligevel i en bestemt arts-

forskjellighed? Akka og Tiki-Tiki fører ofte krig med hinanden og lever sjelden i broderlig forstaaelse.

Eféfolket har en høide, der veksler mellem 1.30 m. indtil 1.50 m. Den største del blir ikke høiere end 1.40 m. De taler en særegen dialekt, som ikke hos alle er ensartet; den er et slags ursprog, som er bleven fordærvet ved berøring med andre folkeslag. De imellem Bomokandi og Nepoko spredte akkaer siger afa, fader, audscha, moder, owu, vand, opi, ild, abi, pil, teba, bue; hos Monfu heder de samme ord fàa, na, évu, gusse, kebi, seba.

Hovedet bedækkes af et meget rigt, rødligt haar, som dog i enkelte tilfælder er brunt, kruset, uldet, men aldrig i totter; voksne mænd bærer skjæg paa hagen og kinderne, med kun lidet haar istedetfor virkelige snurbarter. De benævner sig med originale og fremmedartede navne; mændene kalder sig Otikodschi, Njambando, Apumòdo, og kvinderne Mameri, Immá, Tipekitanga. Flesteparten gaar aldeles nøgne, og de, som pleier at bedække bæltestedet, tager en remse raat banket træbark, som fortil og bagtil er bundet om hofterne med en snor. Kvinderne nøier sig med to mer eller mindre store blade ligesom deres moder Eva. De benytter ingen smykker; de gifte koner gjennemborer ikke ørene.

Mændene frier til sine brude, idet de tilkjøber sig hende af hendes fader for en passende stor gave af pile. Enhver familie regjerer sig selv og bereder delvis selv sin føde. Ved dødsfald bliver den afdødes lig begravet paa det sted, hvor han døde, uden nogen ceremoni og uden noget gravminde for fremtiden. De afdødes skygger plager ikke de gjenlevende, og smerten har ikke nogen plads i deres hjerter — i sandhed en af naturen nedarvet og ikke i nogen skole tillært stoicisme!

De anvender intet lægemiddel, de kjender intet trylleri, de har ingen overtro, ja ikke engang noget hekseri. De ved ikke, hvorledes de skal antænde ild, og forat forskaffe sig denne, passer de anledningen og lader store og tørre træer brænde og vaager ligesom de gamle vestalinder over vedligeholdelsen af det værdifulde element."

Eféfolkets hytter er smaa og neppe istand til at rumme mere end to personer. Hos de dverge, der forekommer i Awambalandets skove paa høire side af Semliki, indeholder hytterne en eller flere smaahytter for de endnu diende børn. Den usle bolig har halvkredsformet udseende, er omtrent $1^1/_2$ m. høi og 2 m. bred og bedækkes med

de store blade af phrygnumplanten. Sædvanlig ligger disse hytter spredte i skoven eller paa høiderne, sjelden samlede til en landsby. Langs floden Teli hersker en høvding Mgalima over en i landsbyer fordelt akkastamme. En bolig er hos disse folk dog ofte luksus og derfor ikke almindelig; en stor del familier lever uden saadan beskyttelse ved en bæk eller i det tætte buskads.

Akkaerne bruger med faa undtagelser ingen lerkar eller trækar; en skjærende pil tjener til kniv; kjødet og bananerne rister de paa glødende kul, og ved nærmeste bæk stiller de sin tørst, idet de øser op vandet med den hule haand og drikker deraf. De er ikke kanibaler eller menneskeædere. I krigene mellem de mere storvoksne negerfolk benyttes de ofte som hjælpetropper. Mens mambettuerne, sandeh og andre efter kampen styrter sig over de overvundne fienders lig og døende for at fortære dem, løber de smaa dverge efter frugter og rødder.

Ved kong Munza's hof levede mange akkaer, men kun som jægere efter chimpanser, aber, vildsvin og gazeller. Ved det kongelige hof blev der vistnok ikke sjelden serveret ragout af menneskekjød, men denne velsmagende tribut betaltes af de stakkels menfu- og mabodestammer.

De enkelte dvergstammer har en høvding, som modtager sin stilling som arv og udøver efter vane sin magt efter traditionen. Han er dommer ved stridigheder, leder jagterne, anfører i streiftogene og fører befaling over de bevæbnede i krigen. Han bærer intet udmerkelsestegn paa sin værdighed, fører intet hof, men bliver dog frygtet og agtet efter traditionens lov.

Enhver slags næring er dvergfolket velkommen — kjød af elefanter, bøfler, vildsvin, gazeller — men samtidig lever de ogsaa af rotter, græshopper, termiter, slanger og fiske. De kjøber eller stjæler bananer og korn, bruger ikke salt og holder ikke høns. Hvis de efter en lykkelig jagt er kommet i besiddelse af kjød, saa drager de ind i bananskovene og hænger op ligesaa mange stykker kjød paa de enkelte træer, hvoraf de har revet ned klaser med bananer. Deres bevæbning bestaar af pile, smaa landser og skjolde. Pilene kjøber de af nabostammerne for dyr, som er bleven dræbt paa jagten. Skjoldene gjør de selv ved at flette barken af det indiske rør. Skjoldene er langagtig ovale, omtrent 60 ctm. høie og 30 ctm. brede. Brugen af pile er almindelig; den danner egentlig deres krigsvaaben. Den skik

at bære skjold og landse har de taget efter fra de tilgrænsende stammer og den bruges kun af et mindre antal.

Dygtigheden i at føre buen hos disse smaa mennesker grænser til det fabelagtige. Et skarpt blik og en sikker haand, raskhed i at skyde og et urokkeligt mod gjør dem til uovervindelige bueskyttere. De frygter ikke for at angribe elefanten. Efterat de først ved velrettede pileskud har gjort den blind paa begge øine, styrter sig hele jagtskaren dristig ind paa kolossen, gjennemborer den med spyd og dræber den. Derpaa slaar de leir paa stedet og forbliver der forat leve af kjødet, saalænge det varer. Paa samme maade dræber de bøfler. Mindre dyr nedlægger de ved pileskud; anvendelse af net og slynger kjender de ikke. Fiskefangsten indskrænker sig dertil, at de dæmmer op smaa vandløb, leder vandet væk ved en liden kanal og samler op af det tørre de sprællende smaafiske. — De beskjæftiger sig paa ingen maade med agerdyrkning, men da de særlig liker plantekost, gjør de bevæbnede streiftog ind imod nabostammernes dyrkede steder og henter sig kaal, bananer, søde poteter, maniok og bønner. Ofte rykker mændene frem bevæbnet i fremskudte positioner, imens kvinderne i al skyndsomhed røver levnetsmidler, indhyller dem i blade og stryger hjemover med dem. — Akkaerne bliver meget høit agtet som krigsfolk paa grund af deres dygtighed i bueskydning, hurtige bevægelser og medfødte mod. Negerstammernes høvdinger kappes om at faa dem til hjælpetropper i krigen og belønner deres tjeneste med rige gaver, især pile og levnetsmidler. Saaledes forsikrede kong Kanna Casati, at under den krig, som han førte med sin nabo Azanga, gik hans sandehfolk, der tappert havde holdt sig ligeoverfor medsche- og mambettuhorderne, frygtsomt tilbage, saasnart en hob af disse smaa krigere styrtede frem. Deres pile flyver og saarer, førend de angribende kan faa øie paa dem. I baghold pleier de at dække sig med to phrygnumblade, som de hænger paa sig, et foran og et bag.

Mange af disse dverge færdes i Mambettu, i Sandeh, ved kong Azangas hof, hos Kin, fyrsten over Medsché-Madscho. Med buen i haanden og koggeret paa venstre skulder, i skyndsomme skridt og med løftet hoved og kjæk holdning kommer de frem, lægger sit jagtbytte ned, gjør sit hyldningsbesøg og hilser belevent; de indskrænker sit ophold til den korte tid, som er nødvendig for at afgjøre forretningerne. Paa opfordring opfører de krigerske panto-

miner og balletter med raske og lette bevægelser, skyder med pile og modtager gaverne, som de faar til belønning, med synlige glædesytringer, idet de ved hoppen og livlige bukkespring bevidner sin tak.

De er vistnok smaa folk, men med forholdsvis vel proportionerede lemmer, og skjønt de ikke har noget smukt ansigt eller regelmæssige træk, saa har de dog ikke noget grotesk eller latterligt ved sig. De ynder ikke noget vedvarende stillesiddende arbeide, derimod er de liebhabere af de slags beskjæftigelser, som sætter fantasien i bevægelse og fordrer liden møie, f. eks. fuglejagt, at opspore rottehuler, fange insekter og samle skovplanter. De fatter ingen tilbøielighed for de folk, som de bor sammen med, og de er rene mestere i at forstille sig, mens deres storartede appetit er mere end til at le af. Ja det er rent ud overraskende, hvormeget spise de kan faa plads til i sine smaa legemer.

Som venner af muntre samtaler, ligesom mambettufolket ogsaa er, indfletter de ofte fortællinger og historier i sin tale. For det meste er stammens ældste taleren, som med afmaalt røst og talende gebærder fortryller de henrevne tilhørere. Casati fortæller to fabler, som han havde hørt af dem, nemlig om „shakalen og leoparden“ der væddede om, hvem der skulde spise mest, og om „chamæleonen og elefanten“ der skulde kapspringe, hvilken sidste minder om væddemaalet mellem haren og pindsvinet blandt vore eventyr.

Naturligvis er det vanskeligt endnu at danne sig et sandt begreb om disse dvergfolks evner og virkelige aandelige standpunkt, da vort kjendskab er for ringe. Dr. Schweinfurth giver et trist billede af den lille akka, som han havde, idet han fremstiller ham som meget grusom og uden evne til at lære noget. Efter Stanley's og Casatis fortællinger bliver de uden tvil stillet i et langt gunstigere lys, ligesom skildringen af dem maa vække en vis grad af sympathi. Giglioli's og Quatrefages's beretning om de to akkaer, som af den russiske greve Miniscalchi blev bragte til Europa, nemlig Tabo og Chairallah (kfr. fig. 5), vækker vor medfølelse i endnu høiere grad. Disse to blev opdragede i Italien. To aar efter deres ankomst til Europa kunde de baade læse og skrive. Deres adoptivfader lod dem i 1879 skrive to breve (italiensk) uden hjælp, hvoraf man har faksimile i den anthropologiske kongres's akter. De havde dengang ikke glemt sit modersmaal. Man har ogsaa faaet samlet nogle knudrede ord af deres sprog, som i det væsentlige ligner Niam-Niamfolkenes.

Af stor interesse var det at observere den klimatiske indflydelse paa disse to repræsentanter af en urrace, der lever under Ækvator eller nogle grader nord og syd for samme, naar de kom henad 40 grader nordenfor. Den ene, Tabo, taalte Verona's vinterkulde godt, mens Chairallah de første to aar led af febre, meget ofte hostede og var plaget af rheumatisme; senere er de bleven aldeles akklimatiserede. Skjønt de efterhaanden tabte meget af sit barnlige fysiognomi, minder de dog meget om børn alligevel. De liker gjerne at lege; deres bevægelser er raske, og de springer hellere end gaar. Tabo viser mere hengivenhed og pligtopfyldelse; hans opførsel har været udmerket. Den mere intelligente Chairallah viste undertiden tegn til had og hævngjerrighed. Dog har de aldrig havt stridigheder med sine unge kammerater, ligesom de elsker hinanden ømt. Begge er bleven døbte og viser en vis andagt i udøvelsen af de religiøse ceremonier (katholsk). Dog nærer deres sjælesørger en vis tvil om, hvorvidt deres religiøse overbevisning har nogen dybere begrundelse.

Efter en del aars forløb havde de glemt sit modersmaal aldeles, og ligeledes næsten alt arabisk, i hvilket sprog deres herre og adoptivfader Miniscalchi i begyndelsen talte med dem. Derimod taler de fuldkomment italiensk. — Under skolegangen viste de megen iver for at udmerke sig, og de var ubetinget flinkere end sine 10 à 12 aar gamle europæiske kammerater. De løste meget godt sine opgaver i arithmetik, grammatisk analyse og diktat, ligesom den ene, Chairallah, fik bedste karakter for skjønskrift. I vanskeligere opgaver, der fordrede et skarpere aandeligt arbeide, stod de tilbage. Begge viste de anlæg for musik. Grevinde Miniscalchi gav Tabo undervisning i pianospil og professor Giglioli fortæller, at han hørte denne spille to middelvanskelige stykker med megen følelse og precision. — Desværre blev deres videre opdragelse afbrudt, idet de begge nu udgjør en del af tjenerskabet i den grevelige Miniscalchi's familie.

Førend vi slutter vor lille skisse af Afrikas dvergfolk, maa vi ogsaa gjøre en kort visit hos et lidet folk, som man vistnok længe har vidst om, men ikke paaagtet meget, det er buskmændstammerne i Sydafrika.

Da hollænderne under ledelse af van Riebeck grundede Kapkolonien i 1652, var Afrikas sydligste ende optaget af to folkeslag, der lignede hinanden i visse henseender, men viste ikke ringe forskjel i

flere af de fysiske egenskaber og i livsvaner. Det ene af disse folk, det mægtigste og som allerede længe havde kjendt europæerne, beboede kun kysten og de frugtbare flade strækninger. Legemshøiden var ganske stor, da den i middeltal naar 1.663 m. Men deres ansigtstræk viste, at skjønhedens vuggegave neppe nogensinde var dem bleven tildelt (kfr. fig. 7). Dertil kommer, at de hører til de mest skiddenfærdige og urenslige folk, man kjender, og det vil sige meget! Den lange smale hovedskalle (kfr. fig. 1) og dets negeragtige hovedhaar forenet med en gulbrun hudfarve, der kunde være mere og mindre mørk, ofte rødagtig, var eiendommelig for denne race. Disse afrikanere var væsentlig hyrder og besad talrige hjorder af storfæ,

Fig. 7. Hottentot.

Fig. 8. Buskmand.

faar og gjeder; de forstod at arbeide jern og kobberredskaber ligesom de kjendte pottemagerkunsten. Efter beretninger om dem fra midten af forrige aarhundrede dannede de 16 forskjellige „nationer", hver med sit særegne navn og delt i talrige stammer. De boede i en slags midlertidige landsbyer (kraal), og deres hytter var byggede af let, flytbart materiale, som egnede sig for et nomadefolk. Disse deres *kraal* omfattede 3 à 400 sjæle, undertiden indtil 500. Skikke og sæder var de regjerende love i de smaa kommuner, som styredes af hierarkiske høvdinger.

Da nu europæerne trængte længere ind i landet, opdagede de en anden folkerace, der udmerkede sig ved en noget lysere gulbrun farve, men hvis ansigtstræk om muligt var endnu hæsligere (kfr. fig. 8).

I besiddelse af det samme slags haar havde disse mennesker en kortere og bredere hovedskalle; men deres mest fremtrædende egenskab var deres lidenhed. Disse „Kaplandets pygméer“ viste en middelstørrelse af 1.37 m. hos mænd og 1.22 m. hos kvinder. Men de var derfor ikke mindre kraftige og merkværdig livlige. Disse smaa mennesker levede udelukkende af jagt, opførte neppe mer end leilighedsvis et simpelt skjul og deres industri indskrænkede sig til at fabrikere en bue, pile og simple pottemagervarer. Altid dragende omkring i smaa bander paa 15 til 50 individer uden nogen forbindelse med hverandre, var disse eiendommelige vilde, henviste til de skrækkeligste ødemarker, i en uophørlig krig med landets øvrige beboere, som de omringede og dræbte ligesom ørkenens vildt. Det er disse, som man i almindelighed kalder buskmænd (bushmen, bosjesmans, boschismans); de først omtalte nomadiserende folk er kjendt under navn af hottentotter. Disse benævnelser er dog af rent europæisk oprindelse. Ordet hottentot har man ikke formaaet at forklare etymologisk, mens ordet buskmand er oversættelse af det, som de kalder sig selv „buskenes mennesker“. Hottentotterne kalder dem „San“ (i Kaplandets officielle dokumenter benævnes de „Sonqua“), mens hottentotterne benævner sig selv indbyrdes „Khoï-Khoï ɔ: mennesker-mennesker eller om man vil „mennesker *par excellence*“! Efter Hamy's og Quatrefages's undersøgelser antager man, at buskmændsracen var landets oprindelige og første race, mens hottentotterne senere er opstaaet ved blanding af den tidligere befolkning med indvandrende negerstammer nordenfra.

Disse folk er imidlertid idag ikke, hvad de var paa den tid, da de opdagedes. Det er gaaet her som paa saa mange andre steder af vor jord, hvor europæerne, som kalder sig selv civiliserede og kristne, har fuldført sit skrækkelige verk. Store strækninger har de nu befolket istedetfor de tidligere racer, idet de har fuldstændig udryddet dem. De har ogsaa vist sig ligesaa grusomme, ligesaa utøilet vilde som de vilde hedenske horder. Af de 16 hottentotnationer er de fleste nu forsvundne, og af de tiloversblevne er en stor del allerede forandrede. Kun hist og her finder man endnu de rene, uberørte stammer. Heldigvis har man gjennem en forsker, Hahn, der i 9 aar har boet iblandt dem, faaet samlet høist interessante oplysninger om deres levevis, sæder og traditioner. — Pladsen tillader os imidlertid ikke denne gang at gaa nærmere ind paa skildringen af deres

forholde. En bemerkning om deres slegtskab kan vi dog ikke tilbageholde. Har vi ikke her atter med en gren af Afrikas „negriller“ at gjøre? Jo visselig og hvilken udbredelse paa det „sorte“ fastland maa da ikke disse vore smaa brødre have havt? Før faraonernes tid blev pygméer afbildede paa nilbreddernes mindesmerker, Herodots nasomeniere traf dem vestenfor Timbuktu og rester af den smaavoksne race finder vi ved Afrikas sydspidse!

Allerede for en del aar tilbage kunde Hamy og Quatrefages opstille begrundede meninger om, at disse smaa mennesker, som vi i det foregaaende har omtalt, maa stilles hverandre nærmere i slegtskab og opstilles som beslegtede racer i modsætning til de andre sorte menneskeracer. Over den største del af det afrikanske kontinent, i Senegambien og Gabun i vest, i Centralafrika og i Gallaernes land i øst og i Sydafrika har vi fundet grupper af mennesker, der alle er karakteriserede ved liden vekst, ved et relativt stort hoved, der er rundagtigt i modsætning til negernes langhovede skaller, ved en hudfarve, som ikke er saa mørk som de fleste negeres, samt ved et vist fællesskab i skikke og instinkter. Vi vil i disse grupper gjenkjende repræsentanterne for en egen race, negrillerne, som paa det „sorte“ fastland er tilsvarende til de asiatiske og melanesiske negriter.

Det er tydeligt, siger Quatrefages, at de gamle har havt mere og mindre nøiagtige kundskaber om baade negriller og negriter, og at de deraf har gjort sine afrikanske pygméer. Men de har henlagt deres bosteder til tre geografiske punkter, hvor de ikke længere findes; thi det er meget fjernere fra Europa, at man nu maa reise for at finde dem. — Negriterne i Asien og paa de indo-australske øer danner, som vi har hørt, kun smaa grupper, der ofte er meget langt adskilte fra hverandre. Forresten finder vi dem dels sammensmeltede med større og sterkere folkeslag eller ogsaa i begreb med rent at forsvinde. Den samme skjæbne har for en stor del de afrikanske negriller været underkastede. Alt tyder paa, at de fordum har været meget talrigere og at de engang har dannet tætte og sammenhængende befolkninger, men at de er bleven drevne tilbage og splittede af høiere racer. Deres historie, hvis vi kjendte den, vilde visselig i mangt og meget minde om deres orientalske brødres. Nu, hvorom end alting er, ét synes dog anthropologerne at maatte indrømme, nemlig at disse smaavoksne mennesker har været tidligere beboere af den jordbund, som nu be-

folkes af racer, der har undertrykt og adspredt urbefolkningen. Merkelig nok er der ogsaa en stor lighed i fysisk henseende mellem negriter og negriller, og dette har derfor ledet til spørgsmaalet, om disse racer skulde kunne henføres til et fælles udspring. Svaret herpaa er vistnok givet paa forskjellig maade. Logan har med stor skarpsindighed fastholdt den mening, at negrene er oprindelige i Afrika, og derfra har bredt sig udover til Asien og de indoaustraliske øer lidt efter lidt, idet han lader Madagaskars folk spille en stor rolle. Flomer er mere tilbøielig til at antage, at den lille sorte race har udviklet sig i Indiens sydlige egne og derfra udbredt sig i øst og vest, befolkende Melanesien og Afrika, mens der herfra er udgaaet de storvoksne negerfolk. Allen lader ogsaa de afrikanske negre udgaa fra Asien og søger at vise, at de har efterladt sig spor i de forskjellige lande, som de har passeret. Prof. Seeley tror, at negerracen fordum indtog en landstrækning, som engang strakte sig fra Afrika til de indoaustraliske øer, men som nu er sænket i havet.

Quatrefages opstiller en meget interessant hypothese, som synes at fjerne en del af de vanskeligheder, der stiller sig iveien for de forskjellige anskuelser. Han gaar ud fra, at menneskeslegten har opstaaet i tertiærtiden paa et noget nordligere sted i Asien. Vandringerne skulde have begyndt allerede i hine fjerne tider og fra det øieblik har de ogsaa begyndt at differentiere sig i overensstemmelse med de livsbetingelser, som de forskjellige stammer mødte paa sin vandring. Ved istidens indtræden foraarsagedes en stor spredning til alle kanter, og — det være sig paa denne tid eller maaske allerede før — nu grupperedes folkene omkring eller i det indre af Centralasiens mægtige høilande. Her, mener Quatrefages, har menneskehedens tre fundamentale typer, saavel i fysisk som i lingvistisk henseende, taget sin begyndelse — nemlig den hvide, den gule og den sorte. Den sidste type optraadte i det sydlige Asien imellem det centrale høiland og havet. Men trykket af den gule race i nord og den hvide i vest kunde de ikke udbrede sig som sine brødre paa et kontinents sletter. Allerede meget tidlig søgte de derfor ad en ny vei, nemlig paa havet, til et nyt fastland. For at undslippe de indtrængende erobrere, hvis de ikke opblandedes med dem for en del, søgte de frelsen til øst og vest paa havet. Deraf fremkom den første befolkning af de ostindiske øer, og de, som ad det indiske hav mod vest vilde finde nye lande, kom over strædet ved Bab-el-Mandeb og Golfen ved Aden til det

afrikanske kontinent. Saaledes har negriter og negriller gaaet forud for papuer og de egentlige negre.

Vi begyndte med at spørge, om der var noget sandt i historien om de smaa mennesker; det viser sig, at virkeligheden har været skjult under fantasiens brogede klædning, men at der dog var noget sandt og reelt i det. Vi tør visselig tro, at der i traditionerne gjemmer sig mangen gylden sandhed. Det bliver derfor den ærlige videnskabsmands hverv, ligesom bergmanden, at skille mellem slæggen og det ædle metal.

Prof. dr. Gustav Guldberg.

Bisole og bimaaner.

Større og mindre ringe om maanen er vel nogenlunde hyppige ogsaa under vore himmelegne, hyppigere maaske i indlandet end ude ved havkysten. Saadanne ringe om solen er derimod adskillig mere sjeldsynte. Og gjælder det et system af ringe, som er fornødent, om der skal opstaa bisole eller bimaaner, saa maa foreteelsen med rette siges at optræde meget sjeldent saavel om det ene som om det andet af de to himmellegemer.

Imidlertid er bisole og bimaaner en ret smuk, tildels endog en ganske storartet optisk fremtoning, og naar denne en enkelt gang viser sig paa vor himmel, tiltrækker den sig ikke alene vor opmerksomhed, men vi dvæler gjerne ved det lige saa overraskende som fortryllende, luftige syn. Saa var i alle fald tilfældet med forfatteren af nærværende linjer, da han den 13de mai ifjor og nu sidst den 14de marts iaar iagttog omkring solen et ringsystem med bisole og den 25de december sidstleden omkring maanen et lignende system, ledsaget af bimaaner. Ja, det er netop disse trende iagttagelser, som har givet stødet til, at nærværende artikel fremkommer.

Før jeg gaar over til nærmere at omhandle de tre specielle, allerede nævnte foreteelser, der iagttoges over Trondhjems horizont, skal jeg med nogle almindelige bemerkninger fremlægge for „Naturen"s læsere det, man véd om sol- og maaneringenes samt de dem undertiden ledsagende bidannelsers egentlige væsen og betingelsesvise opstaaen.

Sol- og maaneringe, ogsaa kaldet sol- og maanegaarde eller sol- og maanehove,[1]) er som sagt, et optisk fænomen, der betinges af de i luften værende vanddampe, naar disse, efter at være fortættede, indtil en vis grad, fryser og herunder antager bestemte former. Sol- og maanegaardene er altsaa foreteelser af rent meteorologisk art.

Det er visselig de fleste af læserne bekjendt, at de høieste skyer, fjerskyer eller cirri, og det tynde skylag, der undertiden i de øverste skyregioner dækker himlen som et fint slør, bestaar af myriader af smaa naaleformede iskrystaller. Disse smaa islegemer er lige saa regelmæssigt formede som legemer af ethvert andet stof, der optræder krystallisk. Man ved saaledes, at de, endefladerne ikke taget i betragtning, er sekssidige. Naar sollyset træffer disse smaa gjennemsigtige legemer, vil det dels gaa igjennem og brydes, dels kastes tilbage, og da de smaa iskrystaller i sin form er prismatiske, vil saavel gjennemgang som brydning og reflekssion foregaa efter de samme love, som vi kjender fra fysiken, hvor den behandler prismet og spektroskopet. Lysbrydningen gjennem hine yrsmaa iskrystaller vil derfor ogsaa ledsages af en spredning af de forskjelligt farvede lyssorter, hvoraf det farveløse, „hvide“ sollys bestaar. Paa denne maade gaar det til, at sol- og maanegaardene viser snart flere, snart færre af spektrets farver, som her altid forekommer i samme orden som i den sekundære regnbue.[2]) Vi vil saaledes altid finde rødt inderst og violet yderst i ringene. Det røde lys synes bestandig at være tilstede, hvorimod lysskalaen orange-violet ret ofte giver plads for en mere eller mindre blendende, snart gulligthvid, snart rent hvid lysbord, som kan være temmelig bred.

At resultaterne af sollysets brydning gjennem og gjenspeiling i de høiere skyregioners masser af frosne miniaturprismer, saaledes som den foran er beskreven, for iagttageren viser sig i form af ringe, beror paa de forenede virkninger af hans synsvinkel og af sollysets retning. Og at der optræder en flerhed af ringe tillige med buer og baand, naar fænomenet er rigtig veludviklet, har sin grund i, at iskrystallerne indtager de mest forskjellige stillinger (ɔ: vinkelforhold) i

---

[1]) Hof — gam. norsk = tempelgaard, indhegning, gjærde (gard, f. eks. skigard).

[2]) Undertiden ser man to regnbuer, idet der danner sig en større og noget svagere udenfor den første og klareste. I denne, den primære, ligger rødt yderst og violet inderst, i den sekundære derimod ligger farverne i den omvendte orden.

forhold til solstraalerne, saa at disse før eller efter brydningen gjenspeiles og træffer iagttagerens øie under forskjellige vinkler. Hele fænomenet er altsaa at forklare som en samling lysstraaler, der, dels parallelt, dels konvergent brudt, falder ind i øiet og af dette sammensættes til en helhed, uden at det her er muligt at gaa ind paa de optiske detaljer.

Det er her paa sin plads at bemerke, at dette, at sol- og maanegaardenes optræden helt ud kan forklares ved optikens hjælp, ja, saa fuldstændig, at enkelthederne ved ethvert givet tilfælde kan beregnes — dette er et af beviserne for, at fjerskyer og sky-„slør" virkelig bestaar af sekssidige prismatiske iskrystaller.

Selve gaardenes eller hovenes hoveddele er hyppigst koncentriske med det himmellegeme, ved hvis lys de dannes. Ofte er disse dele dobbelte. Den indre ring har da gjerne en vinkelafstand af $22\frac{1}{2}^0$ fra sol-(maane-)skiven, mens den ydres afstand er henimod 45^0 fra samme. Gjennemskjæres hovedringene af lysbuer eller lysbaand, opstaar i og omkring skjæringspunkterne sterkere lyspartier, der undertiden nærmer sig selve himmellegemet i glans og ligner dette ikke mindst, fordi det „hvide" lys kan være det rent fremherskende. Disse mere fremtrædende lyspartier, der altid er parvis og modsatte, er de saakaldte bisole og bimaaner.

Som det allerede er bemerket, er solhove, og derfor ogsaa bisolene, sjeldnere end de tilsvarende foreteelser omkring maanen. Dette hidrører vistnok fra den omstændighed, at solens sterke direkte lys overstraaler det ledsagede optiske bifænomen og gjør dette lidet eller endog aldeles ikke synbart. Dels kan vel ogsaa solgaardenes og bisolenes større sjeldenhed have sin grund i, at solens varme har en større eller mindre forstyrrende indflydelse paa iskrystallernes lysbrydende evne. Vi ved, at solens varmestraaler ialmindelighed virker lidet paa atmosfæren i større høider over jordoverfladen; men at de dog kan virke, selv i disse høider, beviser den opløsende indflydelse, de udøver paa det lettere skydække enkelte sommermorgener, naar luften befinder sig i den fuldstændigste ro.

I overensstemmelse hermed skulde da ogsaa solgaardene, og bisolene være sjeldnere paa lavere breddegrader end her oppe paa de høiere. Det er mig særlig interessant i denne forbindelse at kunne anføre, hvad den norske grønlandsekspeditions leder, dr. Fridtjof Nansen, beretter i sin bog: „Paa Ski over Grønland", om solgaar-

denes og bisolenes hyppighed inde paa indlandsisen. Side 478 heder det:

„Naar saa solen skinnede gjennem denne luft, fyldt med faldende frostsne (= iskrystaller), dannede der sig altid ringe om den, og disse saavel som bisole og akser gjennem solen til bisolene o. s. v. var derfor, saa længe vi befandt os i Grønlands indre, en næsten daglig foreteelse. Naar solen nærmede sig himmelbrynet saa meget, at en del af ringen kom under dette, da dannedes der gjerne

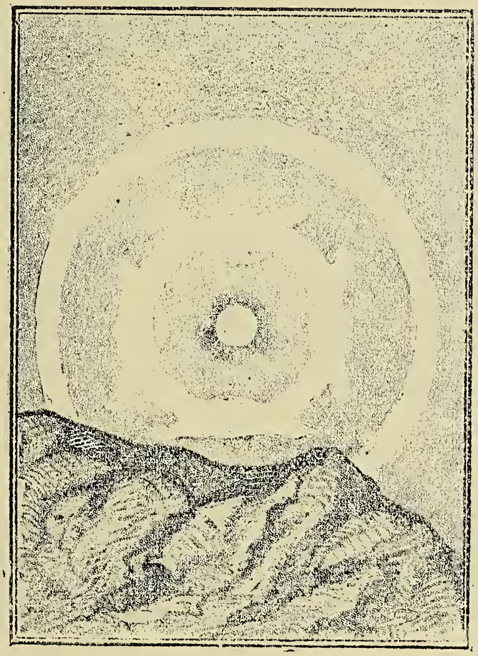


Fig. 1.

kraftige bisole i de punkter, hvor solringen skar snefladens rand, ligeledes dannedes der en tilsvarende bisol paa denne ret under solen.“

Og side 697 siger forfatteren: „I det indre faldt denne (sne) mest i form af fin frostsne eller isnaale, som næsten daglig regnede ned fra en halvt gjennemsigtig luft, hvori solen endog hyppig kunde skimtes igjennem, og hvor der da næsten til stadighed dannedes solringe med bisole.“

De her udhævede steder af dr. Nansen's bog godtgjør, at solgaarde og bisole under ekspeditionens isvandring var en omtrent daglig fremtoning. Jo mere udpræget boreale de herskende meteorologiske

forhold blir, des bedre betinger de de her beskrevne optiske fænomener, hvis hyppighed under saadanne forhold altsaa blir større.

Det milde klima, der hersker i den aller største del af vort land, gjør vel derfor sol- og maaneringene samt bisolene og bimaanerne forholdsvis sjeldne her. I Trondhjem f. eks. har, som allerede anført, disse naturforeteelser i løbet af det sidste aar været iagttaget ialt 3 gange. Jeg skal nu til slutning, under henvisning til de hosføiede figurer, omtale hver af disse foreteelser med nogle faa ord.

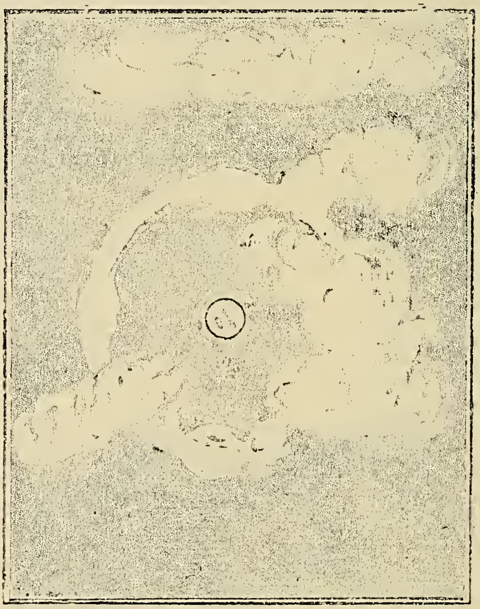


Fig. 2.

Den 13de mai ifjor, om aftenen klokken mellem 6 og 7, blev jeg først opmerksom paa en noget fremtrædende regnbuefarvet lysplet paa vesthimlen, i solens nærhed. Ved at stille mig saaledes, at en større bygning skjærmede for solens blendende lys, kunde jeg se, at den iagttagne lysplet stod i forbindelse med en ring omkring solen, at denne ring havde flere lignende, sterkere lysende steder, og at disse opstod ved kortere lysbuers tangering af ringen, samt at der udenom dette system af ring- og buestykker var endnu en videre ring, noget svagere lysende. Det iagttagne var altsaa en dobbelt solgaard med bisole (fig. 1). Foreteelsens nedre parti skjultes bag Gjeitfjeldet, og efter hvert som solen sank, skjultes mere og mere deraf.

Klokken henved 8 var ethvert spor af den smukke, om ikke meget fremtrædende foreteelse forsvundet.

Om eftermiddagen den 25de december sidstleden fik jeg for anden gang anledning til at iagttage et saadant lysfænomen. Der var smukt veir med nogen kulde. Dog var himlen temmelig vel besat med skyer, som var i liden eller ingen bevægelse. Min opmerksomhed blev ogsaa denne gang vakt ved et sterkere regnbuefarvet lysparti i SO for maanen, og et hurtigt blik over dennes øvrige omegn viste mig nu største delen af en enkelt, tydelig maanegaard med 3 bimaaner (fig. 2). Saa godt som hele den mod NV. vendende side af maanegaarden var, tilligemed den fjerde bimaane, borte bag en skyfloke, som lidt efter

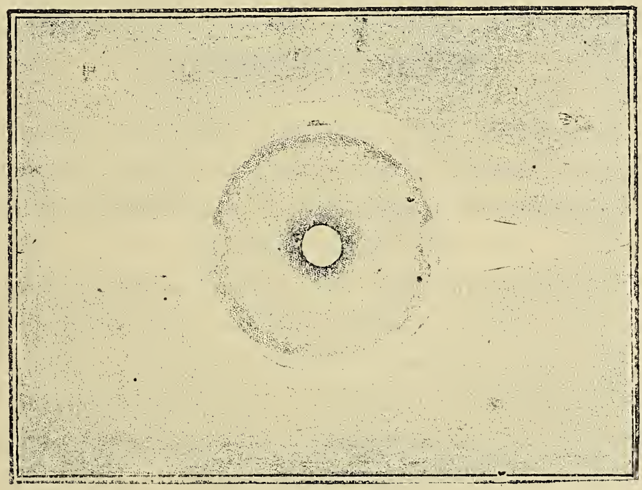


Fig. 3.

lidt tog ogsaa den lige op for maanen beliggende bimaane. Alligevel blev der god tid til at betragte skuet; thi klokken var, da jeg først fik øie paa det, blot 4, og endnu halvanden time efter kunde jeg se et par større fragmenter af de blødtfarvede sløragtige tegninger omkring maanen.

Nu iaar den 14de marts, klokken 8 om morgenen, kunde jeg atter undergive en solgaard med to bisole (fig. 3) en nærmere iagttagelse. En enkelt vid ring omkring solen med de to bisole lige ud til begge sider af denne og bisolene forlængede udadtil i to ganske udprægede og meget lange lyskegler — det var den skikkelse, fænomenet denne gang antog. Saavel i ringen som i bisolene og keglerne

var det hvide lys det fremtrædende; i bisolene og den dem nærmeste del af keglerne var dette lys endog blendende klart. Solgaardens indre rande var svagt rødfarvede. Bisolenes indre, mod solen vendende, det var derimod sterkere brunrødt. Andre farver var der ikke at se. Det skydække, hvormed himlen i denne skjønne morgen var overdraget, var delvis temmelig grovt- og mørkt-stribede, cirro-strata. Klokken 8, 30 m. var skuet paa sit høieste baade i styrke og i skjønhed. Klokken 8, 50 m. var det adskilligt svagere, og klokken vel 10 var der kun nogle svagere merker igjen efter denne donatio morganatica.

M. K. Håkonson-Hansen

Mindre meddelelser.

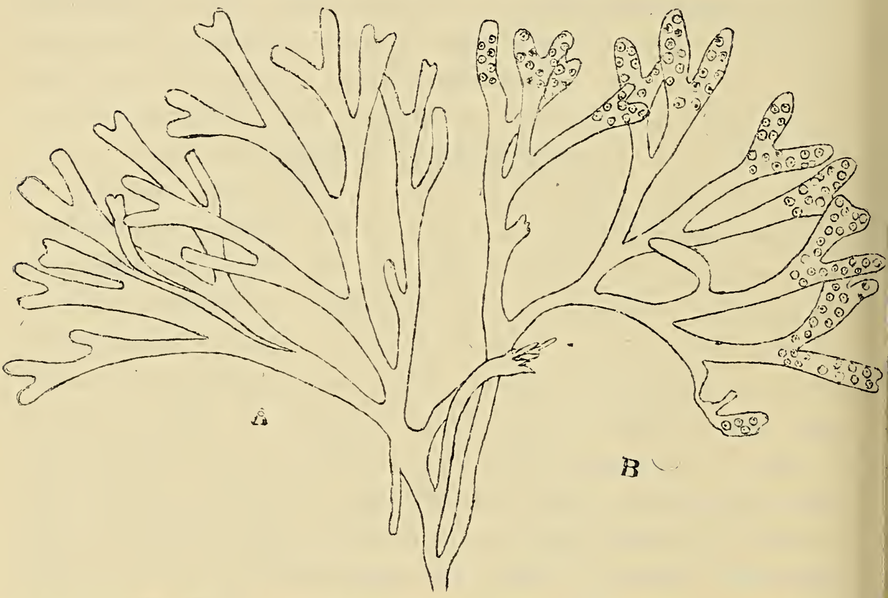
Fra dyrenes liv. Af hundearterne synes schakalen at have sit rette hjem i Nordafrika og det vestlige Asien; men den er forøvrigt udbredt over begge disse verdensdele, og lignende arter findes ogsaa i den ny verden. Den staar midt imellem ræven og ulven og har noget tilfælles med begge disse dyr. Den lader sig let tæmme, parrer sig med hunden, og man træffer den i mange forskjellige størrelser. Ligesom man hos os fortæller mange historier om rævens snuhed og listige paafund, saaledes har ogsaa araberen mange fortællinger om schakalens rænkefulde streger og klogskab, og de giver den tilnavnet Thaleb, den vise, lærde. Blandt mange andre, fortæller saaledes den franske pantherjæger Bombonnel, der er saa vel bekjendt for sine jagthistorier i det nordlige Afrika, følgende: „Jeg var kjed af at drive om uden at møde noget og foresatte mig at tage hjem, da en araber kom til mig og anmodede mig om at skyde nogle vildsvin, der ødelagde hans have. De har ædt mine mais, sagde han, og nu begynder de paa kartoflerne, og saa er nu vandmelonerne begyndt at modnes. Og da han paatog sig, ifald jeg skjød et vildsvin, da at bringe mig det til Algier, saa samtykkede jeg i at skjule mig i hans have og tage post der lige til natten.

Nogle minutter før solnedgang, jeg havde vel ventet i 3 kvarter, saa jeg en stor schakal gaa hen til en vandmelon; den gik rundt om den og snusede til den fra alle sider, saa gik den til den næste, som den undersøgte paa samme maade, derpaa til den tredie, som den

endelig lod til at synes om; thi efterat den havde siddet noget og seet sig om til alle sider, gav den sig til at overgnave stilken. Da den var løsnet, stødte den med snuden melonen rullende foran sig, idet den dog fra tid til anden stansede for at se, om den muligens blev overrasket af nogen. Haven, der laa i en dal, var paa alle sider omgivet af et dige, der havde en svag heldning indad, og det var derfor vanskeligt for dyret at faa sit rov ud over denne hindring. Skubbende melonen foran sig havde den alt tilbagelagt 5 til 6 meter; men da her skraaningen blev noget steilere, slap melonen fra dyret og rullede nu midt ud i haven. Den sprang straks efter og uden at lade sig forknytte, gav den sig til atter at skyde melonen frem paa samme maade som før; men da den naaede foden af diget, tog den stilken imellem tænderne, og idet den nu baglænds gik opad diget, drog den møisommeligt den tunge byrde efter sig, thi melonen kunde vel veie en 7 à 8 pund. Den var alt naaet et langt stykke opad diget og forsvandt imellem buskene, da jeg saa melonen komme sterkt rullende nedad skrænten og schakalen efter den. Nu vendte den melonen til alle sider og overbeviste sig om, at stilken var afbrudt saa nær, at der ikke var en stump tilbage at tage fat i. Nu var gode raad dyre, og træt og forknyt, som den var, satte den sig paa bagen. Saa udstødte den et skrig, som lignede et hundeglam, der blev besvaret af et andet i vel omtrent 300 meters afstand, og nogle sekunder derefter kom en anden schakal den til hjælp. I forening gav de sig til at snuse til melonen, ligesom for at træffe aftale, og idet de begge med snuden stødte den frem foran sig naaede de nu møisommeligt opad skrænten. De vare alt skjulte af buskene, og jeg antog dem vel bevarede med deres bytte, da den drilagtige melon atter kom smukt rullende lige midt ned i haven. De to schakaler vare der samtidig, saa paa hinanden, ligesom de vilde raadføre sig med hinanden, og saa gav de sig til atter at støde den frem til foden af diget. Derpaa tog den ene frugten imellem fødderne, og idet den væltede sig om paa ryggen, fik den melonen paa bugen; den anden gav sig til nøie at undersøge stillingen, nærmede sig saa til kammeraten, greb med sin overkjæbe fat i den andens og gav sig saa til at trække og se! Slæden gik. Mens saaledes denne baglænds besteg diget og den anden anvendte al sin omhu for ikke at slippe den kostbare byrde, naaede de omsider uden videre uheld skjellet og forsvandt i tykningen. Jeg har tilbragt, tilføier Bombonnel, mange lange og

kjedelige timer paa post og til gjengjæld mange behagelige; men denne time vil jeg altid mindes som en af de morsomste. Længere ud paa natten kom der 3 vildsvin, af disse skjød jeg den ene til omtrent 150 pund, saa pakkede jeg min kuffert og tog til Algier, hvor jeg delte byttet med mine venner." *F. U.*

Tang som kreaturfoder. Langs vor vestlige og nordlige kyst er den tangart, som er afbildet i nedenstaaende skisse — for hvis mangelfulde udførelse vi maa bede om undskyldning — meget



„Saal" — *Pelvetia canaliculata* i frisk tilstand (nat. st.). Ved tørring skrumper den ind til den halve størrelse. A sterilt, B frugtbærende skud.

almindelig. Den vokser i den „øvre litoralregion",[1]) hvor stranden er fast fjeld eller stenet, ofte i meget store mængder. Planten er nær beslegtet med den almindelige blæretang *(fucus vesicolosus)* og heder *pelvetia canaliculata;* den har ligesom blæretangen en brun farve, som ved tørring bliver næsten sort, og bærer sine befrugtningsorganer paa samme maade, i smaa fordybninger, der staar samlede i hobe paa de opsvulmede ender af grenene (se fig. ved B). Mens imidlertid

[1]) For tangarternes vedkommende skjelner man gjerne mellem øvre litoralregion, mellem ebbe og flodgrænsen, nedre litoralregion fra nederste lavvandsgrænse til 20 à 30 m. dyb og den elitorale eller dybde-regionen fra 20—30 ned til 100—160 m.

blæretangens bladlignende grene har en tydelig „midtnerve", saa mangler en saadan hos *pelvetia,* hvor grenene overalt er jevntykke, men rendeformigt sammenbøiede.

Paa grund af sit voksested mellem ebbe- og flodgrænsen er tangen let at samle og da den, efter hvad den bekjendte faareavler hr. Joh. Schuman meddeler mig, gjerne ædes af faarene („næsten som hø, ca. 1/2 kg. i hvert maal"), saa kunde der kanske være grund til at forsøge med at anvende den i større udstræknig som kreaturfoder. I den anledning var det, vi vilde henvende opmerksomheden paa den ved denne notis. *J. B.*

Flyvefiskenes bevægelse igjennem luften har været gjenstand for forskjellige tydninger. De fleste, og blandt dem ogsaa den bekjendte tyske zoolog Møbius, opfattede deres „flugt" igjennem luften som en simpel fortsættelse af deres bevægelse gjennem vandet, idet de tænkte sig, at de under sine bestræbelser forat undgaa sine fiender svømmede opover mod overfladen og ved hjælp af den fart, de allerede havde, blev „skudt ud" i luften, hvor de rent passivt bevægede sig i en bue indtil de atter faldt ned i vandet igjen.

En anden forsker, Adalbert Seitz, der har havt anledning til at studere fænomenet i det indiske hav, og som synes at have gjort meget omhyggelige iagttagelser, kommer til et andet resultat. Han finder, at fiskene under sin fart gjennem luften bevæger sine vingelignende finner overordentlig hurtigt, saa det, ligesom hos mange insekter, er vanskeligt at iagttage bevægelsens enkelte faser, og mener med sikkerhed at turde gaa ud fra, at denne vingernes bevægelse spiller en meget væsentlig rolle ved fiskenes flugt gjennem luften. Derefter skulde vi altsae virkelig have med flyvende fiske i ordets strengeste betydning, at gjøre. Seitz har talt mellem 10 og 30 „vingeslag" i sekundet, flest hos smaa, færrest hos større individer, og finder at flugthastigheden dreier sig om ca. 7 meter i sekundet. Luftreisens varighed varierer i regelen mellem 1/4 og 18 sekunder, men løber undertiden op til mere end 1 minut, i hvilket sidste tilfælde den gjennemløbne strækning skulde beløbe sig til henimod 1/2 kilometer.

Hvad er dug? I en afhandling fra 1814 fremsatte Wells den theori, at duggen opstaar af en fortætning af vanddampe, der findes i de

lavere luftlag, fremkaldt ved den afkjøling, som udstraalingen fra jordoverfladen foraarsager. Duggens mængde veksler efter udstraalingens forskjellige styrke, og fremtoningen opstaar, idet draaberne samles paa gjenstandene, naar disses temperatur er lavere, end den, der udfordres til vanddampenes fortætning.

Denne forklaring har siden været den gjældende; men efter Macpherson, i Longmanns Magazine, synes det dog, at denne theori ikke er fuldt tilfredsstillende, og at fortætningen af luftens fugtighed kun har en mindre andel i duggen, der tvertimod skyldes flere forskjellige medvirkende aarsager. Den vigtigste er den udsvedning af fugtighed, som foregaar paa et stort antal planters overflade. Gaar man saaledes en tidlig morgen i en kjøkkenhave eller langs en roemark, vil man paa roerne, kaalen og andre bladplanter se store, glimrende vanddraaber, der i solskinnet spiller i alle regnbuens farver. Al verden vil kalde det dugdraaber og dog er det en feiltagelse; thi disse vanddraaber hidrører fra plantens udsvedning. Man vil bedst se forskjellen ved at iagttage visne blade eller livløse gjenstande i nærheden af de levende planter, der ere belagte med vandperler; her vil findes en aldeles forskjellig jevnt udbredt fugtighed over legemernes hele overflade og det er duggen.

John Aitken fra Falkirk tog en græstorv, som han anbragte under en glaskuppel og iagttog de smaa vanddraabers fremkomst. Han aftørrede derpaa omhyggeligt vanddraaberne af et blad, og indførte det isoleret fra de andre i et tætsluttende glas, som aflukkede det aldeles fra den omgivende fugtige luft. Efter nogle minutter iagttog han, at der dannedes en liden draabe paa bladet, som altsaa maatte opstaa ved udsvedning, noget der overhovedet er en for plantens liv nødvendig funktion og foregaar baade dag og nat. Ved høiere atmosfærisk temperatur eller ved blæst bortføres fugtigheden, mens i en stille, skyfri og derfor kjølig nat udsvedningsvædsken, muligens ogsaa noget forøget ved duggen, findes som vandperler paa bladene.

F. U.

Kogsaltets fordeling i forskjellige høider over havet. Kogsaltet synes at spille en meget betydningsfuld rolle i dyrenes physiologi, og særlig medvirker den ved fordøielsesprocessen. Ved vore næringsmidler bringes der en vis mængde kogsalt ind i legemet, men foruden dette optager baade mennesket og husdyrene betydelige

kvanta i form af frit salt, og særlig er de planteædende dyr yderst begjærlige efter det og fortærer gjerne betydelig mere end det, som deres føde indeholder. Dette gjælder samtlige drøvtyggere blandt vore husdyr, men dog især dem, som opholder sig paa græsgange paa høifjeldet. Der er det en ubetinget nødvendighed at give dyrene salt, hvis de skal befinde sig vel, og det er jo almindeligt, at gjæterne benytter sig af deres begjærlighed efter dette nydelselsesmiddel forat samle dem og forat bringe dem til at følge sig fra et sted til et andet.

Det er i mange egne en udbredt tro, at kreaturerne kan lugte saltet og derfor følger efter den, som bærer det paa sig. Forat undersøge, om de i virkeligheden kan lugte salt har en fransk kemiker, Muntz, prøvet at byde frem til faar, som græssede paa Pic du Midi, mellem 2 300 og 2 700 m. over havet, lukkede papirposer, der dels var fyldte med jord, dels med salt. Ingen af faarene tog det ringeste hensyn til poserne med jord, men 9 stykker af 14 kastede sig over saltposerne, bed dem istykker og fortærede indholdet. Derefter synes det virkelig, som om adskillige af disse dyr formaaede at lugte saltet.

Ved at studere de omgivelser, i hvilke disse dyr lever, kom Muntz paa den tanke, at undersøge, om deres udprægede trang til salt skulde skrive sig fra, at det foder, der findes paa de høitliggende græsgange, og vandet i fjeldbækkene indeholder for lidet af det nævnte stof.

Det salt som findes paa landjorden stammer fra havet; støv, der indeholder saltpartikler, føres af vinden fra havet op i luften og ind over land, ikke blot til egne, som ligger lige ved søen, men ogsaa til det indre af fastlandene. Af nedbøren bringes saa disse støvpartikler ned i jordbunden, hvorfra de atter optages af planterne. Hvis nedbøren ikke førte salt ned i jordbunden, vilde dette stof forsvinde fuldstændig fra denne, idet det vilde udvadskes af vandet, og planterne vilde intet forefinde til brug for sig.

Mængden af kogsalt i regnvandet, der er meget betragtelig i nærheden af søen, aftager lidt efter lidt, eftersom man kommer indover i landet, men er dog altid mere end tilstrækkelig til at forklare tilstedeværelsen af de saltmængder, der forefindes i foderveksterne.

Men hvordan forholder det sig i større høider over havet? Er saltpartiklerne jevnt fordelte gjennem hele lufthavet, eller er de tilstede i størst mængde i de lavere lag af atmosfæren, saaledes som vi ved,

at det er tilfældet med det organiske støv, med den salpetersure ammoniak o. s. v., og er derfor nedbør paa større høider over havet fattigere paa salt end den nedbør, der falder i lavlandene?

De følgende tal giver svaret paa dette spørgsmaal.

		Mgr. kogsalt pr. liter (gjennemsnit)
Regnvand fra høifjeldet (Pic du midi 2 877 m.)		0.34
Regnvand fra lavlandet	Bergerac	2.50
	Joinville-le-Pont	7.60

Regnvand opsamlet i en større høide over havet er altsaa yderst fattigt paa kogsalt, og følgen deraf er atter, at dette stof næsten mangler i fjeldbækkene, mens det er tilstede i forholdsvis rigelig mængde i elvene i lavlandet.

De planter, som vokser i store høider, har derfor kun smaa mængder kogsalt til sin disposition, hvad der ogsaa fremgaar af analyser af den samme plante fra forskjellige steder i samme afstand fra havet, men i forskjellig høide.

	Kogsalt pr. 100 Paa fjeldet	Kogsalt pr. 100 I dalen
Græs	0.254	1.017
Hvid kløver	0.285	0.505
Timian	0.145	0.238
Byghalm	0.054	0.127

Det samstemmige resulsat af disse undersøgels er, at kogsaltet er meget sparsomt tilstede paa høifjeldene, og heri ligger altsaa forklaringen paa, at kreaturerne er mere begjærlige efter salt paa høitliggende græsgange end nede paa sletten. *Comptes rendus.*

Landets stigning. I Bø prestegjæld i Vesteraalen fandt man, mens man holdt paa at tage brændtorv, et gammelt grantræ liggende paa bunden af torvmyren. Granstammen var udvendig meget medtaget af ælde, inde i midten var den dog endnu nogenlunde hvid og fast; den havde en tykkelse af ca. 30. cm.s diameter; toppen var brækket af langt nedpaa, der saaes ikke noget til kviste, derimod var det meste af roden med. Denne træstamme laa som nævnt paa bunden af myren og var bedækket af et ca. 1.5 m. tykt torvlag, hvoraf mestedelen var god brændtorv, med undtagelse af de øverste 30—40 cm., der var af en mere løs og moseagtig beskaffenhed. Bunden,

hvorpaa træstammen laa, ligger ca. 4 m. over den nuværende strandbred (høieste vandstand).

Nu kan man spørge. Hvorledes er nævnte træstamme kommen did? Som bekjendt vokser granen paa langt nær ikke saa langt nord som her og har vel heller ikke vokset her, ialfald i den alluviale tid. Det sandsynlige er derfor, at denne træstamme i sin tid er kommen hiddrivende i sjøen, og altsaa at strandbredden den gang har været der, hvor stammen laa.

Dog vil man kunne gjøre en indvending imod denne antagelse. Det er jo sandsynligt, at landets hævning er foregaaet meget langsomt. Og naar en træstamme er bleven kastet op paa strandbredden, vilde den vel ikke kunne ligge ret meget længe der, inden den var raadnet, og den vilde da være aldeles forsvunden, inden landet fik hævet sig, og den kunne blive bedækket af myren.

Ved at betragte terrænet, omkring det sted, hvor træstammen laa, har jeg imidlertid gjort en iagttagelse, hvorved jeg tror, at kunne imødegaa nævnte indvending. Den faste grund, hvorpaa myren hviler, har i midten en forsænkning, som rimeligvis engang har dannet et lidet vand. Dette vand har da en gang været skilt fra havet kun ved en smal landtunge, som ved usædvanligt høit vand ville oversvømmes og indsjøen derved sættes i forbindelse med havet. Paa en saadan tid kan træstammen være kommen drivende og er bleven liggende paa bunden af indsjøen, hvor den vanskelig kunde forraadne; derpaa er myren dannet ovenpaa.

Kunde man nu regne ud, hvor lang tid der er gaaet hen for at et 1.5 m. tykt torvlag har kunnet danne sig, saa ved man ogsaa den tid, landet her har behøvet for at hæve sig 4 m.

M. Johansen.

Livingstone og Kongos løb. Hr. redaktør! I Deres fortræffelige tidsskrifts forrige aargang (1890) anføres side 15, linie 13 f. o., at Livingstone mente „at Lualalea floden flød nordover til Nilen“.

Stanley ytrer i „Kongofloden og grundlæggelsen af den fri Kongostat“, Otto Ermingers oversættelse, Kjøbenhavn 1885, side 22, linie 19 f. o., at Livingstone, i overensstemmelse med dalevende geografer, troede endelig at have opdaget Nilens kilder i samme flod (Lualalea), som han kaldte Chambezi, før den falder i Bangveolosøen o. s. v.

Begge disse udtalelser har sikkert sin rigtighed, men ved siden deraf bør det vist fremhæves, at Livingstone ogsaa har anet det rette forhold. Han skriver nemlig i sin 3die og sidste reise i Sydafrika, Kjøbh. 1878, side 170, 2den del, linie 8 fra oven. „Jeg vilde ønske, jeg havde noget af den sikkerhed, der udmerker andre; men jeg kan ikke frigjøre mig for en anelse om, at det tilsidst vil vise sig at jeg har fulgt Kongos løb“ o. s. v.

Odense den 15de juni 1891.

Med ærbødighed
Th. Schiøtz.

Hval i de afrikanske floder og søer. Fra gammel tid af har man kjendt til, at der i Ganges og dens bifloder lever en liden delfinart (*platanista gangetica),* der udelukkende er et ferskvandsdyr. Denne delfin, som hinduerne kalder susuk, adskiller sig fra de øvrige delfinarter ved sin lange, tynde, en smule opadbøiede snude. Det har ligeledes været bekjendt, at Sydamerikas store floder, især Orinoko og Amazonfloden, beboes af nogle langsnablede delfinarter, hvoriblandt iniaen eller bontoen *(inia amazonica)* er den mest bekjendte. I de afrikanske floder og søer har man derimod ikke tidligere observeret nogen ferskvandshval. Det vakte derfor stor opsigt, da den tyske afrikareisende, Peters, i sin nylig udkomne reisebeskrivelse fortæller, at han saa en stor graabuget delfin tumle sig i Victoria Nyanzas varme vande. Denne Peters' iagttagelse, at der ogsaa lever hvaler i de afrikanske søer og floder, bekræftes i det sidste nummer af „Nature“, hvor professor Kükenthal kortelig omtaler et delfinkranium, som han har modtaget fra Cameroon. Dyret, hvortil dette kranium hører, blev fanget ved „Krigsskibsbugten“ efter en stor flom og haierne holdt paa at fortære det, da det fandtes. Ingen af de indfødte havde tidligere seet et saadant dyr. Mavens indhold bestod af græs, tang og manggrove frugter. Kraniet viser, at dyret tilhører slegten *sotalia,* men sandsynligvis en ny art, da det i flere væsentlige punkter adskiller sig fra de tidligere kjendte arter. Der er 27 tænder paa hver side af kjæverne. Disses form samt mavens indhold viser, at hvalen er planteædende; der er derfor al grund til at antage, at den er et ferskvandsdyr; saameget mere, da andre arter af slegten *sotalia* lever i ferskvand.

J. G.

En merkelig boring. Et amerikansk petroleumskompagni eier et borehul, som for tiden er mere end 1 kilometer dybt og 18 centimeter i gjennemsnit, og som allerede er ført ned igjennem tykke lag af kul, af guldholdig kvarts og af forskjellige ertser. Et amerikansk tidsskrift meddeler, at naar borehullet har naaet en dybde af 1500 meter, vil det overtages af en offentlig korporation, som vil fortsætte boringen saa længe, som det paa nogen maade er muligt, forat Amerika kan faa æren af verdens dybeste borehul. Der blir gjort alslags iagttagelser over beskaffenheden af de gjennemborede lag og taget prøver af bergarterne til en specialudstilling, som skal anordnes i Chikago i 1893.

Tamme slanger. Det berettes, at man i Brasilien, hvor rotterne har formeret sig meget sterkt, er begyndt at opdrætte en liden kvælerslange til rottefanger. Slangen (en art *giboia)*, som er ganske uskadelig skal være en yderst ivrig rottejæger og bliver fuldstændig tam, saa den søger tilbage der, hvor den hører hjemme, selv fra temmelig fjerntliggende steder, hvor man bringer den hen. Om dagen holder den sig i ro og optræder som et yderst trægt og ubevægeligt dyr; om natten derimod er den ivrig paa færde og forfølger rotterne i deres inderste smuthuller og knækker med stor behændighed nakken paa dem, naar den har faaet dem fat. Da den spiser meget sjelden, jager den kun af mordlyst.

Biologiske stationer. Til den biologiske station i Trondhjem er der af brændevinsbolaget i nævnte by afsat 2 000 kr.; til stationen i Drøbak er der ifølge avisernes meddelelser indkommen 1 800 kr. I Bergen er grundmuren til den i forr. nr. omtalte station under opførelse og skal ifølge kontrakt være færdig inden 1ste august.

Litteratur.

Stavanger Museums Aarsberetning for 1890 er udkommet og indeholder, foruden de sædvanlige meddelelser om indkomne gjenstande et par afhandlinger af museets konservator hr. kand. real. Helliesen, nemlig „Bidrag til kundskaben om Norges Coleopterfauna“

hvori beskrives flere nye biller og anføres flere arter, der ikke tidligere er fundne her i landet, samt „Fortegnelse over Coleoptera fundne paa Jæderen i 1890“. Den første afhandling er ledsaget af en smuk, autograferet planche med afbildninger af de nye arter.

Forandringer i lufttrykket under en total solformørkelse. Af Aksel S. Steen, assistent ved det norske meteorologiske institut.

Spørgsmaalet om hvorvidt en total solformørkelse har nogen indflydelse paa de meteorologiske elementer har vel i den senere tid været under diskussion, men man er ikke kommet til noget endeligt resultat, undtagen for temperaturens vedkommende. Man er her kommet til et resultat, som man forresten allerede paa forhaand kunde slutte sig til: at temperaturen aftager, saaledes at den naar sin laveste grænse lidt efter formørkelsens maksimum.

Da solformørkelsen 29de august 1886 var total over et strøg af havet, som hyppig befares af norske søfolk, og hvor barometerets gang er overordentlig regelmæssig, kom forfatteren af ovennævnte afhandling paa den tanke, at en henvendelse til de norske skibskapteiner om under formørkelser at anstille hyppige og nøiagtige barometeriagttagelser maatte kunne lede til, at man fik oplysninger om, hvorvidt en total solformørkelse har nogen indflydelse paa lufttrykket. Med assistanse af „Naturens“ daværende udgiver kand. Karl Krafft fik man udsendt de fornødne cirkulærer, og besvarelser indløb fra 14 skibsførere.

Ved bearbeidelsen af det saaledes indsamlede materiale er forfatteren kommen til følgende resultat:

Ved en total solformørkelse bliver for en kort tid dag forvandlet til nat, og overgangen er omtrent den samme som ved den almindelige overgang fra dag til nat i den tropiske zone, hvor der kun er kort dæmringstid. I den tropiske zone er lufttrykkets daglige variation meget regelmæssig, saaledes at der er et maksimum omkring kl. 10 aften, en tid efter at solen er gaaet ned, et minimum kl. 4 morgen, kort før solopgang, og et andet maksimum kl. 10 formiddag. Det er ganske naturligt, at en total solformørkelse bevirker noget lignende: en stigen til maksimum af barometeret efter formørkelsens begyndelse, derpaa en synken til minimum, og saa igjen, efter formørkelsens ophør en stigen til maksimum. T. Ch. T.

Planter og plantelus.[1]

For nogen tid siden udgav prof. Stahl i Jena et meget interessant arbeide over „Planter og snegle", af hvilket vi meddelte vore læsere et udførligt referat. Nu har en anden Jenaer videnskabsmand gaaet videre paa samme vei — udforskningen af gjensidighedsforholdet mellem planterne og de dyr, som lever af dem — og har leveret en yderst læseværdig afhandling om bladlusenes forhold til planterne.

Foranledningen til dr. Büsgens undersøgelse var usikkerheden i tydningen af et fænomen, som mange af læserne vil kjende, men faa vide navnet paa, den saakaldte „honningdug".

Honningduggens optræden i Jena skildrer Büsgen paa følgende meget anskuelige maade: „Jena's saakaldte Altstadt begrænses mod nordost af en bred allé af mægtige linder og lønner, i skyggen af hvilke der løber et smalt brolagt trottoir. Paa dette trottoir kan man i sommermaanederne, naar det i løbet af nogle dage ikke har regnet, iagttage et paafaldende fænomen, idet stenene er tæt oversaaede med smaa, tidt sammenflydende flekker, som om de var besprøitede med en klæbrig vædske, der giver støvet anledning til at hæfte sig fast. Ser man opmerksomt efter, saa vil man ogsaa kunne se, at der fra træerne regner ned en utallighed af yrsmaa draaber, hvis klæbrighed man snart nok kan faa anledning til at overbevise sig om, — og ser man nærmere til, saa vil man bemerke, at ogsaa bladenes overside er oversprøitede med de samme pletter. Her optræder de i regelen fra først af som smaa draaber, der lidt efter lidt flyder sammen, indtil de ofte bedækker hele bladoverfladen som et sammenhængende lag af glinsende fernis. En heftig eller langvarig regnskur bringer fænomenet

---

[1]) Der Honigtau. Biologische Studien an Pflanzen und Pflanzenläusen. Von prof. M. Büsgen i Jena.

til at forsvinde; det varer imidlertid i regelen ikke længe, før det atter viser sig. Foruden paa de nævnte træer optræder det samme fænomen ogsaa paa talrige urter, saaledes især paa humle og erter, hos hvilke den ofte bliver til adskillig plage for landmanden, samt paa forskjellige drivhusplanter, særlig kanske paa kamellier."

Paa grund af den udsondrede vædskes klæbrighed og søde smag har det beskrevne fænomen faaet navn af honningdug, *melligo* eller *mel aerum*, og det slaar visselig ikke feil, at mange af vore læsere kjender det og har været plaget af den ubehagelige sukkerregn naar de om sommeren har sat sig godt tilrette i skyggen af en lind eller løn i en have eller park.

Angaaende aarsagen til fænomenet har der hersket adskillig uenighed. Nogle har søgt den hos bladlusene og forklaret den som en udsondring af disse, andre har været mere tilbøielige til at tilskrive planten hele skylden, idet de har henført udsondringen til en almindelig — men uforklaret — sygelighedstilstand og atter andre har skjelnet mellem „vegetabilsk" og „animalsk" honningdug og ment, at begge sorter forekom, og at den sidste bestod i udsondringer fra de to rør, som sidder et paa hver side af bladlusenes bagkrop, og om hvis funktion man intet vidste.

Ved Büsgens undersøgelser har det nu vist sig, at al honningdug er af animalsk oprindelse og stammer fra bladlusene; derimod udsondres den ikke fra bagkroppens to rør, hvis funktion er en ganske anden. Honningduggen er, trods sit smukke navn, intet andet end flydende bladlusekskrementer, der rigtignok har en yderst eiendommelig sammensætning og produceres i en utrolig mængde. Selv ganske faa dyr kan frembringe store mængder honningdug, og da jo bladlusene er smaa, saa ligger heri forklaringen paa, at man har troet at se honningdug optræde paa træer, hvor ingen bladlus fandtes.

Mængden af udsondring har Büsgen bestemt paa den maade, at han anbragte en gren af en plante, paa hvilken en bladluskoloni havde taget ophold, i halsen paa en liden flaske fyldt med vand og stillede denne paa midten af en glasplade. Man kan da se, at der fra bladlusenes bagkrop udsprøites klare smaadraaber, der falder ned paa pladen ofte flere centimeter borte fra flasken og man forstaar let, at draaberne i den fri natur, hvor de har en lang vei at tilbagelægge, og hvor de desuden drives af luftdraget, kan føres langt bort fra det sted, hvor bladluskolonien befinder sig. Og ved at tælle antallet af

draaber og maale deres størrelse kan man faa et nogenlunde begreb om mængden af ekskrementer, der udsondres. Denne mængde varierer hos de forskjellige individer og hos de forskjellige arter, saaledes som det fremgaar af nedenstaaende tal, der for hver art angiver gjennemsnittet af et større antal maalinger.

1	bladlus	paa	lind	udsondrer i 24 timer	19	draaber.
1	—	„	løn *(acer dasycarpum)*	—:—	4	—
1	—	„	løn (varietet)	—:—	48	—
1	—	„	løn (*a. platanoides)*	—:—	9	—
1	—	„	pil	—:—	9	—
1	—	„	rose	—:—	6	—

Da nu draabernes gjennemsnit veksler mellem $1/2$ og 1 mm. og da dyrenes størrelse lader sig maale, saa kan man let komme paa det rene med, at hver lus i løbet af 24 timer udsondrer et vædskekvantum, der er betydelig større end den selv. Pilebladlusen f. eks. producerer hver femte time omtrent saa meget vædske, som svarer til dens egen kropsindhold, og de andre i forhold hertil, tildels betydeligt mere.

Det bliver da let at forstaa, at der skal forholdsvis faa lus til forat frembringe meget synlige mængder „honningdug" i vid omkreds omkring det træ, hvor de holder til, saasnart udsondringen faar ligge i fred i nogle dage uden at bortvaskes af regn, og især naar lusene samtidig formerer sig saa sterkt, som de gjør i varmt veir.

Men hvorledes gaar det til, at de smaa bladlus kan frembringe saa store mængder ekskrementer? Og har disse ekskrementer nogen betydning for lusene eller er de blot et tilfældigt biprodukt af deres fordøielsesproces? Det sidste spørgsmaal faar især sin berettigelse derved, at bladlusekskrementerne indeholder saa meget sukker. Allerede en fransk kemiker, B o u s s i n g a u l t, samlede saa meget honningdug, at han kunde underkaste den en analyse og fandt, at de faste stoffe, den indeholdt, var omtrent udelukkende sukker og dekstrin (et med sukkeret nærbeslegtet stof), og et lignende resultat har senere undersøgelser givet. Hvormange procent sukker honningduggen indeholder lader sig selvfølgelig vanskelig beregne, men at det er noksaa meget er sikkert nok paa grund af vædskens klæbrighed, og det er derfor store mængder n æ r i n g s s t o f f e r, som man skulde tro maatte være af betydning for dyrene, som, tilsyneladende til ingen nytte,

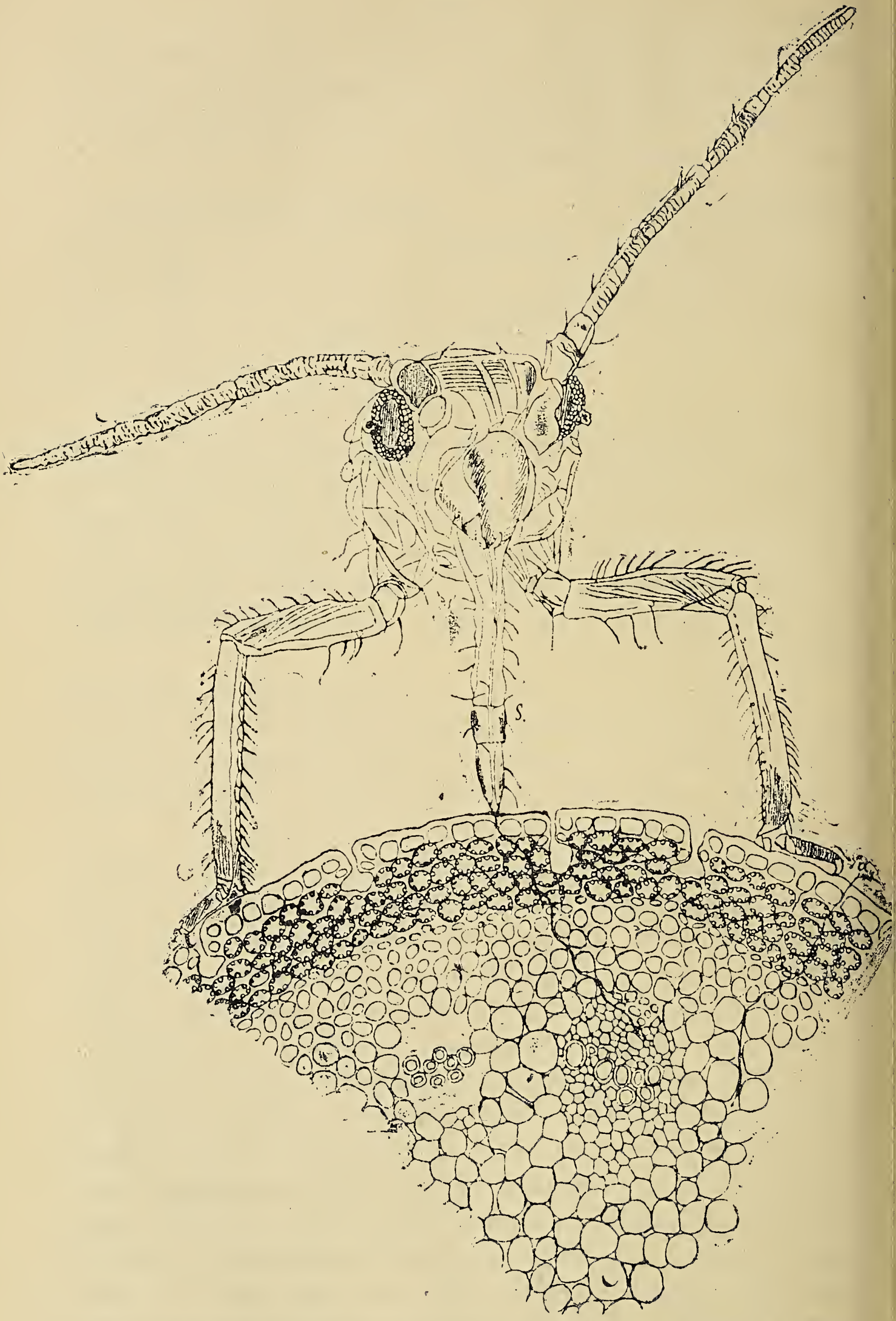


Fig. 1. Bladlus, sugende paa en plantestengel, seet forfra, saa blot det første benpar viser. Fra snabelen (s) sees det fine sugehaar at have boret sig ind i planten. Ved a et afbrudt sugehaar. (Forst.)

bortkastes ved udsondringen. Men at der bortkastes noget til „ingen nytte" i den organiske verden vilde være et enestaaende tilfælde, og derfor ligger det ovenfor anførte spørgsmaal saa nær.

Lad os imidlertid først se paa, hvordan bladlusene sættes istand til at udsondre saa store mængder flydende, sukkerholdige ekskrementer. Forklaringen ligger i deres ernæringsmaade og særlig i deres føde, som udelukkende bestaar af flydende vare, af plantesafter, som de optager fra saftsækkene i den plantes celler, paa hvilken de lever. Og de store mængder plantesaft, som staar til deres disposition, og som delvis ogsaa indeholder eggehvidestoffer, er særlig rige paa sukker, saa det er let forstaaeligt, at lusene har raad til at afgive endel af dette sidste, naar de — som vi senere skal høre — derved opnaar en fordel.

Angaaende maaden, hvorpaa plantelusene optager sin næring, og deres sugeapparaters indredning, bringer Büsgens arbeide værdifulde forøgelser af vor viden, skjønt det paa grund af dyrenes lidenhed er noksaa vanskeligt at bringe alle detaljer paa det rene.

Bladlusenes mundapparat er den saakaldte snabel *(rostrum)*, der dannes af over og underlæben og som hos de lus, som lever paa haarede plantedele eller paa barken af træer, er meget lang — ofte næsten saa lang som selve dyret — mens den hos andre, hvis bopæl ikke frembyder den slags ujævnheder, er forholdsvis kort, idet det kun gjælder om, at den er lang nok til at naa ned til overfladen af den plante, dyret skal suge næring af. Snabelen (s fig. 1) er et hult rør, inde i hvilket det egentlige sugeapparat, der efter behag kan udstrækkes og trækkes tilbage, har sin plads. Dette sugeapparat er etslags langt, tyndt haar af en noksaa kompliceret bygning, sammensat af de munddele, der hos andre insekter pleier at betegnes som over- og underkjæverne, men som her har en ganske afvigende form. Sugeapparatets bygning fremgaar af tværsnittene fig. 2 a og b. Det for en overfladisk betragtning tilsyneladende ensartede, overalt jævntykke haar er sammensat af tre dele, et i gjennemsnit halvmaaneformigt tykvægget rør paa hver side og et kantet midtparti,[1] der i hele sin længde gjennemløbes af to kanaler, en videre og en temmelig trang. I den nederste ende er det hele apparat skarpt tilspidset.

---

[1]) Dette sidste er dannet ved sammensmeltning af to halvdele, der repræsenterer begge underkjæverne, mens de halvmaaneformige rør er overkjæveparret.

Naar en bladlus har fundet et passende sted, hvor den vil holde maaltid, saa klamrer den sig fast med de to første benpar, mens den lader bagbenene stritte ud til begge sider forat fungere som følehorn og melde, om en fiende skulde nærme sig bagfra. Derpaa strækker den snabelen ud indtil den træffer paa overfladen af planten og stemmer den fast imod denne, hvorefter borearbeidet begynder og det fine, tilspidsede sugehaar føres ned i planten, dels i mellemrummet mellem

Fig. 2. Tværsnit gjennem to sugehaar af forskjellige lus. (Meget sterkt forst.)

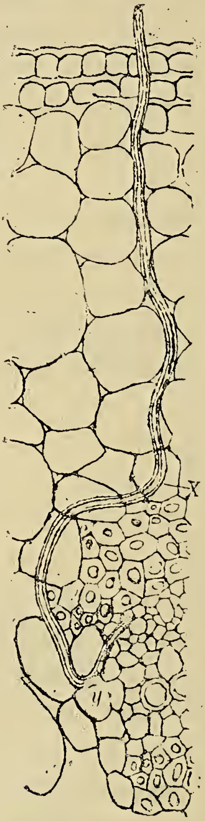


Fig. 3. Sugeapparatet af en bladlus indboret i en plantestengel. (Sterkt forst.)

cellevæggene, igjennem den temmelig faste substans, (cellestof) som opfylder dette, dels tværs igjennem cellevæggene og de vandfyldte hulrum.

Sugehaaret er uendelig meget finere end det fineste menneskehaar, men alligevel formaar dyret at bore det ind igjennem plantestængler, som er saa haarde, at vi aldrig kunde tænke paa at faa andet end en metaltraad til at trænge ind i den og da maatte endog den

være meget tykkere end sugehaaret. Og borede vi en metaltraad ind i en plantestængel, saa vilde vi ikke kunne regulere dens løb; den maatte gaa som den selv vilde, i en ret linie indtil den traf paa altfor sterk modstand og derefter til siden alt eftersom tilfældet drev den. Anderledes med bladlusenes fine boreapparat. Som fig. 1 og fig. 3 viser behøver bladlusene ingenlunde at bore i rette linier. Deres sugehaar bevæger sig i alskens krumninger, dels i cellevæggene, dels gjennem hulrummene; træffer det paa en hindring i form af altfor tykvæggede haarde celler (x fig. 3), saa bøier det til siden, og har det undgaaet modstanden, saa er der intet til hinder for, at det aldeles kan forandre retning og bevæge sig i en spids vinkel mod sit foregaaende løb (y fig. 3) forat naa hen til netop de celler, som dyret ønsker at udsuge.

Men hvorledes opnaar haaret denne forunderlige bevægelighed, og hvorledes er det muligt, at et saa bøieligt haar som dette er, selv i lang afstand fra dyret kan passere gjennem hulrum og trænge igjennem modstandsdygtige cellevægge paa den anden side af dette uden at afbøies fra sin retning? Forklaringen ligger deri, at haaret overalt paa sin vei omgiver sig med en fast skede, der giver et sikkert støttepunkt for dets videre fremtrængen og forhindrer, at det viger tilside. Denne skede fremstilles af et sekret, der antagelig udsondres gjennem den trangere kanal i haarets midtparti (fig. 2) og som stivner i samme øieblik, som den træder ud af haaret. Alene denne skede muliggjør det fine boreapparats vidunderlige fremtrængen, selv gjennem noksaa faste plantedele, netop til det sted, hvor erfaring gjennem mange generationer har lært dyrene, at de finder den hensigtsmæssigste føde. Er dette sted fundet — hvad der forresten ofte først sker efter gjentagne feilboringer, der er naturlige nok, naar man tager hensyn til plantedelens forholdsvise ugjennemsigtighed — saa stikkes spidsen af haarets hule midtparti frem mellem enderne af de to sidestykker, og gjennem den vide kanal opsuges cellens flydende indhold. Derpaa føres sugeapparatets spidse ind i en anden celle og saaledes fremdeles, indtil der paa det sted ikke er mere at hente. Saa bytter dyret plads, trækker sit kostbare sugeapparat til sig og foretager en ny boring efterat have flyttet sig nogle skridt. Der er jo overalt nok at tage af. „Jordbunden", hvorpaa lusen lever og bevæger sig, indeholder næringsmængder, der i forhold til dyrets størrelse maa regnes for uudtømmelige og deri ligger forklaringen paa, at det har raad til

at afgive saa meget næringsstof i sine ekskrementer. Og af næringens store vandholdighed betinges det paa den anden side, at de flydende ekskrementer kan afgives i saa store mængder.

Imidlertid er denne rent fysiologiske forklaring af udsondringen ikke nok. Ogsaa hensigten med, at saadanne ekskrementer afgives maa man have paa det rene. Honningduggens opgave i bladlusenes liv er nu allerede fra gammel tid kjendt, idet man ved, at den bevirker, at myrer holder til paa de planter, hvor bladlusene har sine kolonier, forat have anledning til at opsuge den søde udsondring fra første haand, og at de til gjengjæld forjager fra disse planter bladlusenes farligste fiender, larverne af de bekjendte halvkugleformede coccineller og den saakaldte bladlusløve. Med bladlusene selv lever derimod myrerne i den kjærligste forening, og naar myrerne „giver signal" ved at klappe paa lusenes bagkrop med følehornene, saa giver de godvillig den søde udsondring fra sig. Saa meget vidste man før, og tillige, at myrerne tildels formelig gjæter lusene; derimod troede man, at den søde udsondring stammede fra de to rør paa lusenes bagkrop, og dette har altsaa vist sig at være feilagtig. Den er blot et sædvanligt ekskrement.

De to rør har en anden funktion: de er bladlusenes eneste forsvarsvaaben, høist uskyldige i sin virkning og lidet effektive, men dog bedre end intet. Nærmer en fiende sig bagfra, saa merker lusen det straks paa berøringen ved de bagudrettede bagben og straks fienden berører dens bagkrop udsondrer den fra de to rør en seig, klæbrig voks med hvilken den noksaa behændig smører angriberens munddele ind. Og naar saa fienden stanser forat bringe sit komplicerede mundapparat i brugbar stand igjen, saa skynder lusen sig bort, hjulpet til hurtig flugt af sine lange ben, mens angriberen i sin ubehjælpelige tilstand resikerer at falde som offer for en af de omsværmende myrer — lusenes forsvarshær.

Büsgen berører ogsaa et spørgsmaal af nogen praktisk betydning. Fra enkelte hold har man anbefalet at bringe myrer ind i haverne og lokke dem til at besøge træer og buske i den hensigt at holde disse fri for skadelige larver. Myrerne fortærer jo gjerne saadanne dyr. Fra andet hold har man saa herimod anført, at den nytte, myrerne saaledes gjør, opveies af den skade, de bladlus foraarsager, der af

myrerne vogtes og forsvares, saa de faar anledning til at formere sig i uforstyrret ro, og udbrede sig langt sterkere end de ellers vilde kunne. I den anledning har Büsgen søgt at beregne, hvor meget næringsstof bladlusene berøver det træ, de har besat og kommer for et bestemt tilfældes vedkommende til det resultat, at lusene har berøvet træet en næringsmængde, der vilde være tilstrækkelig til dannelsen af 4 000 blade eller omtrent en sjettedel af vedkommende træs hele løvdække. En saadan beregning kan jo aldrig være videre paalidelig og resultatet har jo kun gyldighed for det bestemte tilfælde; saameget synes dog at turde sluttes af dette, at det er en meget tvilsom fordel, man under almindelige omstændigheder har af myrernes besøg og at det ene onde — bladlusene — kanske som regel opveier det andet — larverne. Selvfølgelig gjælder dog dette kun i „almindelige" larveaar. Er det et aar med store larvemængder, saa nytter vel imidlertid myrerne heller ikke stort, saa forholdet i hovedsagen bliver det samme. Og saa er der den ulempe ved lusene, at de udsondrer sin honningdug og at denne baner veien for parasitiske soppe, der begynder sin udvikling i den søde vædske og ender med at trænge ind i selve bladvævet og ødelægge dette. Dette er, som man længe har vidst, en meget farlig egenskab ved honningduggen, en egenskab, der kanske i praktisk henseende er af endnu større betydning end det direkte næringstab lusenes sterke udsondring bevirker.

Dr. J. Brunchorst.

Kalktuffen ved Leine.

Kalkholdige kilder afsætter ofte kulsur kalk. Herved dannes i tidens løb mere eller mindre mægtige kalkstene, saakaldte kalktuffe. Disse kalktuffe indeholder gjerne i rigelig mængde aftryk af blade og andre planterester, f. eks. moser, men ogsaa snegle, insekter o. s. v. Ved en af Leinegaardene i Kvam, anneks til Nordre Froen i Gudbrandsdalen, findes en saadan kalktuf, saavidt vides den første betydelige dannelse af denne slags, som er kjendt fra Norge. Et stykke af denne tuf med talrige smukke bladaftryk blev indleveret til universitetets botaniske museum i vaares af skolelærer Ole Olsen fra Modum.

For at undersøge forekomsten paa stedet reiste jeg i midten af juni op til Kvam. Undersøgelsen foretoges i selskab med stud. real. P. Øyen og lærer Johannes Stakstoen og gav følgende udbytte.

Leinegaardene ligger omtrent 330 meter over dalbunden ret op for Kvams kirke, som ifølge amtskartet ligger 266 meter over havet. Tuffen findes i den bratte skraaning nedenfor gaarden, i en høide af omtrent 500 meter over havet. Fjeldskraaningen er her indtil en betydelig høide over dalen, dækket af jøkel-ler med rullestene; fra leret fremvælder paa et par steder kalkholdige kilder. Kilderne er nu fortiden meget ubetydelige, og ingen tufdannelse finder sted. I de tider, da tuffen afsattes, maa nedbøren have været meget betydeligere, end den er i vore dage. Thi ved den øverste kilde, som nu kun danner en smal neppe over $^1/_3$ meter bred bæk, hvis vandmængde sagdes at være uafhængig af aarstiden, viste tuffen sig ved gravning at være udbredt i en bredde af ikke mindre end 30 m. Tuffen findes dels paa sit oprindelige uforstyrrede leiested, dels som løse blokke hist og her ned gjennem den bratte li.

Ved udgravning paa to forskjellige steder, hvor lagene laa i sit oprindelige leie, fandtes følgende lag. Maalene tages paa det ene sted, men de gjælder i det væsentlige for begge, og lagfølgen viste sig beggesteds at være den samme.

Under 10—15 ctm. muldjord fandtes en tufbænk af 58—68 ctm. tykkelse. Tuffen er graahvid (tør med noget rødligt skjær), oventil haard og fast, nedtil delvis løsere og jordagtig. Denne tufbænk indeholder i hele sin tykkelse bar af furetræet med furebark og furekongler. Furebarene er især oventil og nedentil saa talrige, at tuffen synes dannet udelukkende af furens affald. Blandt fureresterne findes vel vedligeholdte blade af tytebær *(vaccinium vitis idæa)* samt i bunden af bænken vakre forsteninger af hele tuer af en krumbladet mose, *hypnum falcatum*. Midt i bænken er furebaret noget sparsommere; her findes ogsaa en del blade af løvtræer (fjeldbirk, *betula odorata*) og i bænken findes ogsaa endel andre endnu ikke nærmere undersøgte planterester, en snegl og et lidet insekt.

Skjønt baade gran *(picea excelsa)* og lavlandsbirk *(betula verrucosa)* findes i egnen i vore dage, den sidste endog i selve den li, hvor tuffen forekommer, fandtes der ikke i nogen af de hundreder af haandstykker, som undersøgtes, hverken i denne eller den underlig-

gende tufbænk, noget spor af disse to træsorter, hvorfor jeg tror, der er grund til at antage, at disse træer ikke har vokset ved Leine i de tider, da tufdannelsen fandt sted.

Under denne øverste tufbænk findes et grønliggraat grusblandet ler uden forsteninger, 4 ctm. mægtigt, og derunder en gulgraa jordagtig og kun delvis haard tuf af ringe mægtighed (indtil 3 ctm.). I de haarde dele af dette lag fandtes furebar, men sparsommere end i den øvre bænk, og mindre og kortere og smalere end i den ovenfor beskrevne furetuf. Da dette er gjennemgaaende regel, tyder det paa, at furen har vokset under andre klimatiske forhold end senere. Dette bestyrkes ogsaa derved, at man i dette lag sammen med furebar, foruden en del andre blade, ogsaa finder i mængde de let gjenkjendelige blade af *dryas octopetala,* en af vore smukkeste fjeldblomster med anselige hvide kroner og smaa, paa undersiden sølvhvide, læderagtige blade, der har form omtrent som et egeblad. *Dryas* findes nu ikke længer i lien, men har trukket sig tilbage til fjeldegnene. Den findes i tuffen side om side med furebarene, men som ovenfor sagt kun i et ganske tyndt lag og hverken ovenfor eller nedenfor. I de dybere lag findes heller ikke furen, og vi kan derfor slutte os til, at *dryas* vokste ved Leine, dengang da furen holdt paa at indvandre, og stedet laa øverst i furebeltet. Da fureskoven blev tættere, gik *dryas* tilgrunde.

Disse to sidst omtalte lag, lerlaget og *dryas*-laget, især det første, tyder paa en tid med ringe nedbør, hvori tufdannelsen, sandsynligvis gjennem mange aarhundreder, var aldeles afbrudt, fordi kilderne udtørrede ligesom i vore dage.

Under den løse *dryas*-tuf stødte hakken atter paa en fast bænk af tuf, som vi med megen spænding gav os til at undersøge. Den viste sig at være 45 ctm. mægtig og var dannet af gulgraa skifrig tuf, som især i de øvre lag er aldeles fuld af utallige blade af løvfældende træer og buske, fjeldbirk *(betula odorata)*, asp *(populus tremula)*, forskjellige vidiearter *(salices)*, snegle og andre rariteter. Men i denne tuf fandtes i hundreder af haandstykker ikke et eneste spor af furen eller af *Dryas.* Bænken er, ligesom furetuffen, nedtil delvis løsere, bladene bliver mindre talrige, og i bunden findes den samme vakre moseart som i bunden af furetuflaget. Blade af birk findes selv i de ældste lag; skjønt bladene i denne tufbænk er utal-

lige, synes der dog ikke at være mange arter, og efter den foreløbige undersøgelse af haandstykkerne tror jeg at kunne sige, at der i denne tufbænk kun findes rester af saadanne træer og buske, som hører hjemme i birkelierne paa vore fjelde, men ingen af vore mere kuldskjære løvtræer, og jeg antager derfor, at Leine laa over bartræernes grænse, den gang disse lag afsattes.

Under denne tufbænk ligger indtil 3 ctm. tykt jernholdigt ler og derunder jøkel-ler med for stedet fremmede blokke af ukjendt mægtighed. Det jernholdige ler indeholder ingen forsteninger og fortæller altsaa intet om den flora, som først indfandt sig, da isbræen trak sig tilbage fra lien ved Leine; men at dette var, ialfald tildels, en arktisk flora er høist sandsynligt. Lagfølgen ovenfra nedad er altsaa:

Muldjord 0.10—0.15 m.

Graahvid tuf med fure 0.58—0.68 m.

Grønliggraa ler uden forsteninger 0.04 m.

Gulgraa, tildels jordagtig tuf med *dryas* og fure indtil 0.03 m.

Gulgraa skifrig tuf med blade af fjeldbirk, asp, vidier 0.45 m.

Jernholdig ler uden forsteninger indtil 0.03 m.

Jøkeller med vandreblokke.

Der er ingen grund til at anse denne lagrække for ufuldstændig. Alt taler for, at den giver en fuldstændig beretning om de vekslinger i veirlaget, som har fundet sted, siden isbræen trak sig tilbage fra Kvam. Vi ser, der har været to tidsrum med megen nedbør og med tufdannelse. Ogsaa jøkel-leret tyder paa rigelig nedbør. Men disse dannelser fra de fugtige tider adskilles ved de to lerlag, der ligesom nutidens muldjord tyder paa tørre tidsrum, hvori kilderne udtørredes. Tuffen viser os altsaa en veksling af fugtige og tørre tidsrum, som maa have varet i tusinder af aar, ganske paa samme maade som vore torvmyre, hvor jo torvlagene fra de fugtige tider adskilles ved lag af rødder og stubber af træer, som vokste paa myrfladerne i de tørre tider.

Men saaledes er det ogsaa med kalktuffen i andre lande, og en fransk geolog og botaniker, hr. Fliche, beskriver fra egnen ved Nancy en tufdannelse, hvor 4 tufbænke skilles ved lag af muld og fremhæver udtrykkelig, at denne veksling ikke godt kan forklares uden ved at antage den af Blytt paa de skandinaviske torvmyres bygning grundede lære om vekslende tørre og fugtige tider. Saaledes som

forholdene er ved Leine, gives der efter min mening hellerikke nogensomhelst anden mulig forklaring. De to tufbænke viser sig ogsaa derved som selvstændige dannelser fra to adskilte tidsrum, at de, hvor udglidning af den bratte lerbakke har fundet sted, ligger løse ned-igjennem lien hver for sig. De løse tufblokke var dels ren furetuf, dels birk og vidietuf, undertiden med en tynd skorpe af *dryas*tuf øverst og spaltningen finder altsaa sted ved det grønlig graa ler.

Den historie, som tuffen ved Leine fortæller, er saaledes tydelig og klar og kan ikke misforstaaes.

Først har vi en tid med megen nedbør, kjøligt veirlag og isbræ i den øvre del af Gudbrandsdalen. Den bræ, som dannede jøkelleret ved Leine, kom sandsynligvis fra Jotunfjeldene, thi Sjodalen og Ottadalen munder ud i Gudbrandsdalen ikke langt ovenfor Kvam. Men bræen svandt, og veirlaget bedredes under vekslende tørre og fugtige tider. Efterat bræen var smeltet, har vi først merker paa en tør tid uden tufdannelse, hvorunder det jernholdige ler afsattes. Saa begyndte kilderne at springe rigelig og tuf at dannes; vi ser en frodig birkeli med asp og vidier, men ingen barskov og ingen kuldskjære løvtræer. Saa fulgte en tør tid med liden og senere ingen tufdannelse. *Dryas* vokste ved den øvre grænse af stedets første fureskov, og snart tørrede kilderne ud, og det grønlig graa ler afsattes. Saa begyndte atter regnen at strømme rigeligere og kilderne at danne tuf, men denne gang vældede de ikke frem i en lysegrøn vidie- og birkeli, men i en dyster fureskov. Og nu er kilderne atter udtørrede, og gran og lavlandsbirk er indvandret; den sidste vokser endog i selve lien, hvor tuflagene findes.

Dette er den samme rækkefølge, som vi finder i vore torvmyre. Men myrene i det sydlige Norge viser os flere vekslinger end tuffen ved Leine. Thi isen svandt i de sydlige lavlande længe førend den forlod fjelddalene. Det er lærerigt at sammenstille lagfølgen ved Leine med et fuldstændigt snit gjennem en sydskandinavisk torvmyr, saaledes som jeg har meddelt i tidligere opsatser og først i „Tidsskrift for populære Fremstillinger af Naturvidenskaben“ (Kjøbenhavn, 1878). En saadan sammenstilling viser, naar de samtidige lag stilles i samme linie:

Torvmyr i det sydlige Skandinavien.	Tuf ved Leine.
Nutiden. Torvdannelsen stanset paa mange myre, som er skovbevoksede.	Tør tid uden tufdannelse. Gran og lavlandsbirk vokser ved Leine.
Torv. Steenstrups olderperiode.	Tuf med fure.
Stubbelag fra en tør tid.	Ler, ingen tuf. Jordagtig tuf med *dryas*. Furen indvandrer til Leine.
Torv. Kystegen hyppigere end nu. Bergenske sødyr levede i Kristianiafjorden. Steenstrups egeperiode.	Tuf med fjeldbirk, asp og vidie. Ingen bartræer.
Stubbelag. Hassel og eg, gran. (Grankongler er fundne i dette lag i Aasmyren ved landbrugsskolen (ifølge docent Fougner).	Jernholdigt ler. Ingen tuf.
Torv. Ingen kuldskjære løvtræer. Fureskov i Danmark. Steenstrups fureperiode.	Jøkeller. Fugtig tid med isbræ.
Stubbelag. Furen indvandrer.	
Torv med fjeldbirk, asp og vidier. Ingen bartræer. Steenstrups aspeperiode.	
Ler med arktisk flora.	
Tør tid.	
Jøkel-ler. Fugtighed med isbræ.	

Denne sammenstilling viser, at udviklingen beggesteds har gaaet i samme retning, men at det høitliggende Leine, som ligger i en fjelddal, næsten ved foden af Dovre og ikke langt fra Jotunfjeldenes bræer, ligger efter for det sydlige Norges mere begunstigede egne. Her var der allerede mægtige fureskove og en frodig subarktisk plantevekst, medens endnu bræerne fra Jotunfjeldene strakte sig ned gjennem Gudbrandsdalens øvre del. Først i den boreale tid, den gang hasselen, egen og granen var komne til det sydlige Norge, havde

isen trukket sig tilbage fra Leine. Og ligesom der endnu idag er forskjel paa planteveksten i landets forskjellige dele, saaledes var der naturligvis ogsaa forskjel i gamle dage.[1] **Axel Blytt.**

Lufttrykkets forandringer under en total solformørkelse.

I „Naturen“ 1886, nr. 3, side 47, stillede jeg en opfordring til norske skibsførere, som under den totale solformørkelse, den 29de august samme aar kom til at befinde sig i de farvand, hvor formørkelsen var synlig, om at foretage ekstraaflæsninger paa skibsbarometret hvert kvarter, saalænge formørkelsen stod paa. De betragtninger, som ledede mig til at fremkomme med en slig opfordring var i korthed følgende.

Det har længe været en bekjendt sag, at en total solformørkelse indvirker paa luftens temperatur paa en saadan maade, at temperaturen synker under formørkelsen og naar et minimum kort tid efter totalitetens midte, hvorefter den atter igjen begynder at stige. Nogen lignende regelmæssig forandring har man forgjæves søgt for lufttrykkets vedkommende, idet de, forresten faatallige, barometeraflæsninger, der tidligere er anstillede under totale solformørkelser, leverer uforklarlige, tildels modstridende resultater.

Nu syntes mig imidlertid solformørkelsen den 29de august 1886 at optræde under saa gunstige omstændigheder, specielt for granskningen af dette spørgsmaal, at jeg troede ikke at burde lade en saadan anledning gaa tabt. Formørkelsen vilde nemlig blive total paa en strækning fra Panama over Atlanterhavet, gjennem Sydafrika til Madagaskar. Det strøg af Atlanterhavet, som her er tale om, ligger mellem 20⁰ NB. og 20⁰ SB. og er bekjendt for den regelmæssighed,

---

[1]) Forfatteren anmoder herved „Naturens“ læsere om at søge efter kalktuf. Ved alle kalkholdige kilder (kilder med haardt vand) bør de søges. Tufdannelsen kan let oversees. De gamle tufblokke er nemlig overvoksede af mose og ser ofte ud som andre kalkstene. Men et slag med en hammer eller en haardere sten vil snart vise, om man har en tufdannelse for sig. Paa grund af de talrige planterester er tuffen af stor videnskabelig interesse, og forf. vil være særdeles taknemlig for enhver oplysning om forekomsten af slige kalktufdannelser.

hvormed barometret stiger og falder i døgnets løb. Hvis en total solformørkelse virkelig frembringer særlige forandringer i lufttrykket, maatte man lettere kunne faa tag i disse forandringer her end noget andet sted, hvor barometrets daglige variation er mere indviklet. Desuden er den nævnte havstrækning et meget befærdet farvand ikke mindst med norske skibe, hvis kapteiner har ord paa sig for at være særdeles dygtige og intelligente folk, hos hvem man vel kunde forudsætte baade lyst og evne til at yde bidrag til løsningen af et videnskabeligt spørgsmaal. Vistnok kan man indvende, at de lufttryksforandringer, som der her kan blive tale om, maa være meget smaa, og at man ikke kan stille store fordringer til den nøiagtighed, hvormed et skibsbarometer til dagligt brug aflæses ombord, men jeg mente, at naar man i den instruks, som maatte blive at udfærdige, med styrke fremholdt vigtigheden af at faa aflæsningerne saa nøiagtige som muligt, saa vilde nok en dygtig kaptein ogsaa vide at indrette sig derefter. Dertil kom ogsaa, at man maaske kunde gjøre sig haab om at erholde iagttagelser fra flere skibe, som befandt sig i nærheden af hverandre, hvorved man ved at behandle observationerne under et kunde til en vis grad faa udjevnet de tilfældige feil og unøiagtigheder, som aflæsningerne paa det enkelte skib maatte være beheftet med.

„Naturens“ daværende redaktør og udgiver kand. phil. Carl Krafft bidrog i væsentlig grad til sagens fremme, idet han overtog alle omkostninger ved trykning og forsendelse af de nødvendige skemaer. Dette foretagende har følgelig „Naturen“ meget at takke for, og jeg finder mig derfor opfordret til her i tidsskriftet at levere en kort redegjørelse for de indvundne resultater.

Den ovenfor nævnte „opfordring til norske skibsførere“ blev, efterat den havde staaet i „Naturen“, i aftryk tilsendt samtlige de i norske kystbyer udkommende aviser til optagelse. Skemaet, hvorpaa iagttagelserne skulde noteres, var et enkelt blad i folioformat, forsynet paa den ene side med de nødvendige rubriker, mens paa bladets bagside den nævnte „opfordring“ var aftrykt og ledsaget af nogle spørgsmaal, ved hvis besvarelse man vilde faa rede paa de benyttede instrumenter og deres inddeling. Dette skema blev trykt i et antal af 1000 eksemplarer og i løbet af maanederne april og mai 1886 i flere eksemplarer sendt til alle havnefogder i det sydlige Norge, til de norsk-svenske konsulater i de vigtigste europæiske og oversøiske

havne, samt til enkelte større skibsmæglerfirmaer og befragtningsagenter.

I tidsrummet fra 21de septbr. 1886 til 11te januar 1887 havde jeg den glæde at modtage barometeriagttagelser fra følgende 14 skibsførere, hvis navne er opført i den rækkefølge, i hvilken beretningerne indkom:

No.	Kaptein.	Skib.		Hjemsted.	Paaværende plads ved første og sidste barometeraflæsn.
I.	P. M. Reimers	Dpskb.	„Amicitia"	Bergen	22° 50.'5 N.B., 74° 28' W. L. f. Gr. 23° 48' „ 74° 32' „ —
II.	I. Sørvig	Bark	„Elektra"	Laurvik	10° 15' „ 61° 37' „ —
III.	I. M. Hegstad	Brig	„Edward"	Trondhjem ..	Durban (Port Natal)
IV.	I. C. Henschien ...	Bark	„Bygdø"	Lillesand	11° 55' S. B., 30° 47' „ — 12° 10' „ 31° 2' „ —
V.	G. Busch	—	„Marryat"	Risør	14° 52' N. B., 61° 40' „ —
VI.	Joh. R. Rasmussen	—	„Polykarp"	Grimstad	Rio de Janeiro
VII.	J. L. Marchussen ..	Skib	„Præcis"	Stavanger ...	6° 48' N. B., 25° 35' „ — 6° 38' „ 25° 32' „ —
VIII.	C. Isaksen	Bark	„Mercurius"	Skien	29° 24' „ 71° 30' „ — 29° 35' „ 71° 15' „ —
IX.	B. Bessesen	—	„Fruen"	Grimstad	7° 51' „ 41° 11' „ — 7° 46' „ 41° 20' „ —
X.	A. Petersen	—	„Eos"	Lillessand ...	8° 54' „ 24° 32' „ — 8° 38' „ 24° 34' „ —
XI.	N. O. Rustad	—	„Expedit"	Kragerø	6° 19' „ 23° 3' „ — 6° 11' „ 23° 0 „ —
XII.	H. H. Halvorsen ..	—	„Monark"	Skien	8° 8' „ 24° 18' „ — 8° 6' „ 24° 18' „ —
XIII.	Martin Langfeldt ..	—	„Hasselnødder" ..	Grimstad	12° 9' S. B., 28° 58' „ — 12° 48' „ 29° 22' „ —
XIV.	Anthon Haag	—	„Wilhelm"	Tjømø	17° 8' N. B., 25° 50' „ — 16° 30' „ 25° 55' „ —

Da saa lang tid var hengaaet, at jeg ikke kunde vente flere udfyldte skemaer, underkastede jeg det foreliggende iagttagelsesmateriale fra de 14 skibe en foreløbig granskning, som dog ikke synes at ville lede til noget iøinespringende resultat. Jeg kunde heller ikke afse tid til en nøiagtigere bearbeidelse, da jeg dengang og længe bagefter var beskjæftiget med andre mere vigtige arbeider. Først ifjor kom jeg til at gjenoptage sagen til fornyet drøftelse, dertil væsentlig foranlediget ved gjennemlæsningen af to afhandlinger, den ene af A. Schønrock i St. Petersburg om resultatet af de meteorologiske iagttagelser i Rusland under solformørkelsen den 19de august 1887 og den anden af prof. dr. Julius Hann i Wien om barometrets daglige oscillation. Schønrock kommer til det resultat, som han mener ogsaa er godtgjort af tidligere undersøgelser, at lufttryksforholdene ikke ved nogen solformørkelse har udvist karakteristiske eiendommeligheder. En slutningsbemerkning, som han dog ikke selv synes at tillægge synderlig betydning, og som han finder uforklarlig, vakte imidlertid min interesse. Han siger nemlig, at for alle de af ham behandlede grupper af russiske stationer synes der gjennemgaaende at vise sig et barometermaksimum omkring 1 h. 30 m. efter totalitetens midte. I den ovenfor nævnte afhandling af prof. Hann fandt jeg de nyeste og nøiagtigste data for beregningen af lufttrykkets daglige gang paa forskjellige steder af jorden, hvilket mattte kunne blive af stor betydning for en endelig bearbeidelse af de norske skibsobservationer. En saadan gik jeg derfor igang med paa følgende maade.

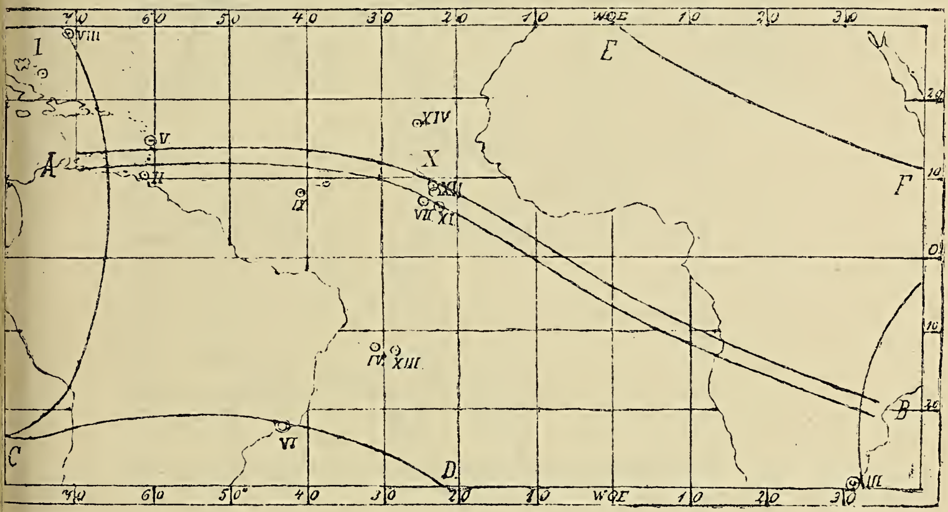
Paa et kart, fig. 1, afsattes som stationer den midlere paaværende plads for hvert skib, hvilke afmerkedes med romertallene I—XIV efter listen side 241. Derefter anlagdes paa samme kart grænserne for solformørkelsens totale zone A B og for partialzonen C D, E F. Det viste sig da, at beliggenheden af stationerne I, III, VI og VIII var saa afvigende fra de andres, at jeg fandt det hensigtsmæssigst at udskille disse fire stationer og kun behandle de øvrige ti i sammenhæng.

Observationerne fra de ti udvalgte stationer blev nu opstillede i egne tabeller og i en bestemt orden, hvorefter jeg foretog en række reduktioner og beregninger, som jeg her ikke skal gaa nærmere ind paa, uden forsaavidt som jeg blot skal nævne, at samtlige observationer med stor nøiagtighed blev reduceret for virkningen af lufttrykkets normale daglige gang. Som slutningsresultat fik jeg fremstillet en

tabel, der for hver enkelt station indeholder forskjellen, udtrykt i millimeter, mellem barometerstanden i det øieblik, da formørkelsen var paa sit høieste (formørkelsens midte), og 5 m., 15 m., 25 m. o. s. v. før og efter. Tallene i denne tabel er meget smaa, men viser direkte de lufttryksvariationer, som formørkelsen maa forudsættes at have frembragt, og de er beregnede paa en saadan maade, at resultaterne fra alle stationer uden videre lader sig sammenligne.

Ved en grafisk opstilling af barometervariationerne for hver enkelt station fandt jeg, at alle kurver viste to udprægede maksima, af hvilke det sidste falder efter formørkelsens ophør. Det faktum, at formør-

Fig. 1

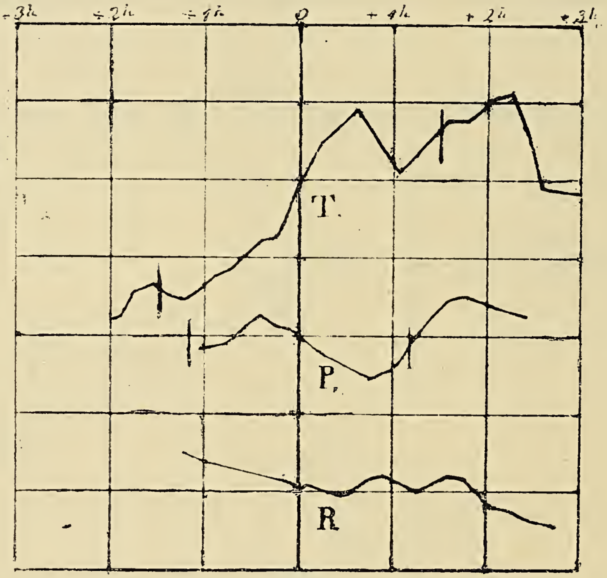


kelsen øiensynlig har fremkaldt en dobbeltbølge i alle barometerkurver, lader sig, som det forekommer mig, simpelthen forklare paa følgende maade: Ved en total solformørkelse bliver dagen for en kort stund gjort til nat, og overgangen foregaar omtrent paa samme maade som den almindelige overgang fra dag til nat i den tropiske zone, hvor dæmringen er ganske kortvarig. Nu er det en bekjendt sag, at lufttrykkets daglige periode i troperne er meget regelmæssig, barometerstanden har et maksimum kl. 10 aften, nogen tid efterat solen er gaaet ned, et minimum kl. 4 morgen, ved eller kort før solens opgang, og sit andet maksimum, sit hovedmaksimum, kl. 10 form. i fuld solbelysning. Det er da rimeligt, at en total solformørkelse bevirker

noget lignende: en stigning af barometerkurven, efterat formørkelsen er begyndt, til et maksimum, der efterfølges af et minimum, hvorpaa kurven igjen naar et maksimum en stund, efterat formørkelsen er helt forbi.

Dette bliver endnu tydeligere, naar man behandler stationerne gruppevis. Som man af kartet ser, er stationerne X, XI og XII beliggende helt indenfor og VII lige ved grænsen af totalitetszonen; disse fire stationer har jeg derfor behandlet underet under navn af totalitetsgruppen. Den anden gruppe, partialgruppen, dannes af de

Fig: 2.



øvrige 6 stationer, der alle, som man vil bemerke, ligger et kortere eller længere stykke ude i formørkelsens partialzone.

I fig. 2 [1]) fremstiller kurven T totalitetsgruppens midlere barometervariationer. Kurven stiger, som man ser, i begyndelsen raskt, faar sit første maksimum 35 m. efter totalitetens midte, synker derpaa i 30 minuter til et minimum, begynder saa atter at stige igjen og

---

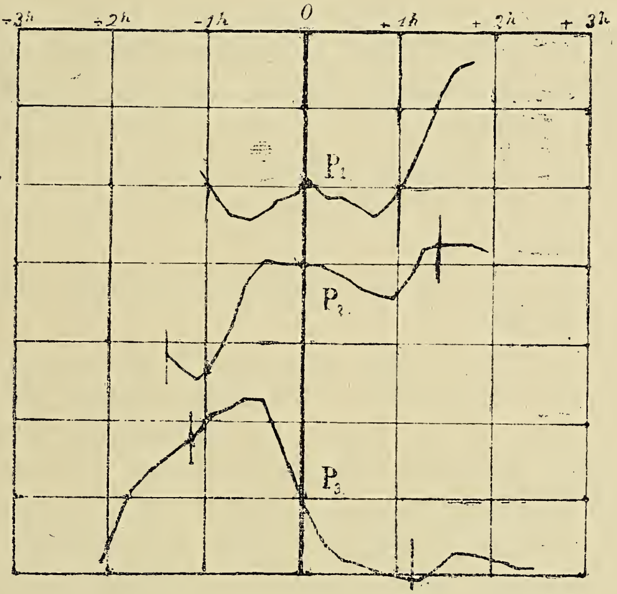
[1]) I fig. 2 og 3 betegner 0 tidspunktet for formørkelsens midte, ÷ 1 h., ÷ 2 h., ÷ 3 h., en time, to timer, tre timer før formørkelsens midte, + 1 h., + 2 h., + 3 h., en time, to timer, tre timer efter formørkelsens midte. Formørkelsens begyndelse og ende er afmerket med vertikale streger.

Afstanden mellem to horizontallinier betegner en lufttryksvariation paa 0.2 mm.

naar sit andet og største maksimum 2 h. 15 m. efter totalitetens midte eller 45 minuter, efter at den sidste rest af maanens skygge er forsvundet fra solskiven.

Ved betragtningen af kurven P, der fremstiller partialgruppens midlere barometervariationer, møder os den besynderlighed, at det første maksimum indtræffer allerede 25 minuter før formørkelsens midte, paa hvilket tidspunkt kurven altsaa er synkende, mens den i totalitetszonen er stigende. Det synes følgelig, som om barometervariationerne i partialzonen ikke staar i det samme direkte forhold til den lokale partielle formørkelse som lufttryksvariationerne i totalzonen

Fig. 3.



til den totale formørkelse. En utvilsom bekræftelse herpaa faar man ved at udskille de enkelte faktorer, hvoraf kurven P er sammensat. Partialzonens stationer kan nemlig, som man af kartet vil se, meget naturlig grupperes parvis efter afstanden fra totalitetszonen, idet II og V har den mindste afstand, IX og XIV en noget større og IV og XIII den længste afstand fra totalitetszonen. Denne gruppering falder imidlertid ogsaa, hvad der fremgaar af kartet, sammen med en gruppering efter afstanden fra det sted A, hvor formørkelsen først viste sig. Kurverne P_1, P_2 og P_3 (fig. 3)[1]] viser den midlere lufttryks-

[1]) Kfr. noten side 244.

variation paa hvert af de tre par stationer, henholdsvis II og V, IX og XIV og IV og XIII.

Ved beregning har jeg fundet det midlere klokkeslet for formørkelsens midte

for stationsparret	P_1	11 h. 19 m.	Greenwich tid
„ —	P_2	11 - 59 -	—
„ —	P_3	11 - 35 -	—

samt klokkeslettene i Greenwich tid for barometerkurvernes første maksimum

for P_1		11 h. 22 m.
„ P_2	ca.	11 - 49 -
„ P_3		12 - 10 -

Man ser heraf, at mens formørkelsens midte for stationsparrene P_2 og P_3 indtræffer henholdsvis 40 og 76 minuter efter formørkelsens midte for stationsparret P_1, spores formørkelsens virkning paa barometerstanden, variationskurvens første maksimum, for P_2 og P_3 allerede henholdsvis ca. 27 og 48 minuter efter det tilsvarende maksimum i kurven for P_1.

Det hele synes mig nu i sammenhæng at maatte kunne forklares paa følgende maade.

Naar der paa et eller andet sted af jorden optræder en total solformørkelse, vil denne have en lignende indvirkning paa lufttrykket som skiftningen af nat og dag; den vil frembringe en vistnok svag, men tydelig dobbeltbølge i barometerstanden, en dobbeltbølge, der naturligvis først vil vise sig paa det sted, hvor formørkelsen først optræder og saa herfra forplante sig videre i alle retninger. Imidlertid rykker formørkelsen frem, og eftersom den naar de forskjellige i totalitetszonen beliggende punkter, udøver den sin indflydelse paa barometerstanden her; dobbeltbølgen optræder i direkte tilslutning til den lokale formørkelse, saaledes som kurven T antyder. Anderledes derimod med de i partialzonen beliggende stationer, hvor lufttrykket kun maa tænkes paavirket gjennem forplantning af de i totalitetszonen frembragte bølger. Vedkommende stations afstand saavel fra det sted, hvor formørkelsen først var total, som fra de andre punkter i totalitetszonen maa her blive bestemmende for tiden, da forstyrrelsen i barometerkurven først merkes. Selve forstyrrelsen maa betragtes som et interferensfænomen, da dobbeltbølger fra mange kanter forplantes ind mod stedet, og det vil bero paa omstændighederne, d. v. s. stationens

beliggenhed og dobbeltbølgernes forplantningshastighed, med hvor stor regelmæssighed forstyrrelsen kommer til at optræde.

De i Schønrocks afhandling indeholdte russiske observationer fra solformørkelsen den 19de august 1887 har jeg underkastet en fornyet drøftelse, idet jeg behandlede alle stationer under et og beregnede deres gjennemsnitlige lufttryksvariation. Disse variationsværdier repræsenteres ved den med R (fig. 2) betegnede kurve. Denne kurve viser, som det vil sees, et midlere jevnt barometerfald afbrudt af en tydelig udpræget dobbeltlinie.

Naar hensyn tages til, at de russiske barometerobservationer ikke er befriet for virkningen af lufttrykkets daglige periode, og at de, som Schønrock bemerker, er udførte under særlig ugunstige veirforhold, maa man vel kunne betegne det gjennem kurven R fremstillede resultat som ganske merkeligt; det stemmer temmelig nøie med de almindelige resultater, som jeg af de norske skibsføreres iagttagelser under solformørkelsen den 19de august 1886 har udledet, og naar dobbeltbølgen i den russiske barometerkurve ikke optræder med den samme intensitet som i de norske kurver, tør grunden vel være den, at den under formørkelsen i Rusland herskende variable lufttryksfordeling i nogen grad har udvisket formørkelsens virkning paa barometerstanden, mens de for tropehavet eiendommelige stabile lufttryksforhold har ladet formørkelsens indflydelse der træde skarpere frem, trods de mere ufuldkomne observationer.

Da jeg var færdig med det her refererede arbeide, fremlagde jeg resultaterne første gang for offentligheden gjennem et foredrag i Kristiania videnskabsselskabs almindelige møde den 3die mai 1890. Senere er den fuldstændige afhandling trykt under titel: „Die Aenderungen des Luftdruckes wärend einer totalen Sonnenfinsterniss“ i „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“, hefte V, 1891, hvilket tidsskrift udgives af Hydrographisches Amt under admiralitetet i Berlin.

Aksel S. Steen.

Dansk ekspedition til østkysten af Grønland.

Den 7de juni afseilede fra Kjøbenhavn den af premierløitnant i flaaden Ryder ledede ekspedition til Østgrønland ombord i det norske

fangstskib, skruebarkskibet „Hekla“ af Tønsberg, der føres af kapt. R. Knudsen, som i flere aar med stort held har ført dette skib paa fangst i ishavet og under Grønland, og som vil være tidsskriftets læsere bekjendt af den dristige fart, som han i 1889 foretog langs Grønlands østkyst.[1])

Afsendelsen af denne ekspedition er bleven hilset med interesse af den geografiske verden overalt i udlandet, og da dens maal bl. a. er undersøgelsen af den del af Grønlands østkyst, der ligger umiddelbart nordfor det sted, hvor kapt. G. Holm overvintrede paa sin bekjendte konebaadsekspedition 1883—85, op til de mere bekjendte egne under omtrent 70 ⁰ N. B., bliver premierløitnant Ryders ekspedition en fortsættelse af de tidligere under den nævnte kommissions auspicier udsendte regjeringsekspeditioner til Grønland. Disse har, som bekjendt, vakt megen anerkjendelse overalt, hvor interessen for den geografiske videnskab er levende.

Planen for ekspeditionen, hvortil der er bevilget 220 000 kroner, og som er udrustet saa omhyggelig som mulig med tidligere ekspeditioner for øie, er i korthed følgende. „Hekla“ seiler direkte til østkysten af Grønland, hvor man af hensyn til baadeekspeditionen sydpaa efter overvintringen 1891—92 først vil søge at naa ind til kysten mellem 68 og 69 grader for at nedlægge et depot. Hvad enten dette nu lykkes eller ikke, søger man ind i Scoresbys sund, og en station oprettes paa sydspidsen af Jamesons land ved kap Stewart. Naar huse og materiel er lossede, er det hensigten med „Hekla“ at benytte resten af den navigable aarstid til en nærmere undersøgelse af de indre farvande op mod Frants Josephs fjord, hvorpaa „Hekla“ vender tilbage til stationen, der imidlertid af efterladt mandskab er bragt i orden, og derpaa seiler hjem.

Ekspeditionen er nu overladt til sig selv. Vinteren anvendes til at foretage slædereiser, anstille observationer o. s. v., og naar isen næste foraar gaar bort, drager ekspeditionen sydpaa langs kysten i tre baade. „Hekla“ skal efter bestemmelsen til næste aar, naar skibet har været pua fangst, søge ind til ekspeditionens overvintringssted for her at afhente efterladte beretninger og samlinger, hvorpaa det atter gaar til søs og søger at være i Angmagsalik, hvor kapt. Holm overvintrede 1884—85, i slutningen af august eller i begyndelsen af sep-

---

[1]) „Naturen“ 1890.

tember, hvor baadenes ankomst afventes, dog uden at resikere overvintring.

Den strækning, som baadene skal tilbagelægge langs det ubekjendte stykke af kysten, er i lige linie omtrent 120 danske mil. Dersom isforholdene 1892 er saa uheldige, at „Hekla" ikke kan komme ind til Angmagsalik, eller skibet har maattet forlade dette sted forinden ekspeditionens ankomst, da overvintrer denne i 1892—93 hos hedningerne, som kapt. Holm traf, og gaar da i sommeren 1893 med baadene sydpaa og om til vestkysten.

Ekspeditionen tæller ni medlemmer. Premierløitnant Ryder har gjentagne gange været i Grønland. I 1882—83 deltog han i den af nuværende bestyrer for det meteorologiske institut, kand. mag. A. Paulsen ledede ekspedition, der, som led i rækken af de ekspeditioner, som forskjellige lande afsendte til arktiske egne, anstillede meteorologiske iagttagelser i Godthaab. I 1884 deltog premierløitnant Ryder i krydseren „Fylla"'s togt under kommandør Norman til vestkysten af Grønland og det følgende aar i en ekspedition til vestkysten under kapt. Jensen. Endelig ledede han i 1886—87 til egnene nordfor Upernivik en ekspedition, der i forskjellig retning bragte smukke resultater.

De øvrige deltagere er: Premierløitnant i flaaden Vedel; student Bay som naturkyndigt medlem; Johan Petersen, en af de to brødre, der som tolke deltog i kapt. Holms konebaadsekspedition 1883—85; underkanoner i marinen Ancker; en grønlandsk fanger; en dansk matros og tømmermand Threms samt to norske fangstmænd fra Hammerfest. Endvidere vil studenterne Hartz, der to gange har deltaget i ekspeditioner paa vestkysten, og Deichmann deltage i skibets reise iaar, henholdsvis som botaniker og entomolog.

Ekspeditionen medfører et betydeligt materiel. Til overvintringen ved kap Stewart medbringes et af tømmermester Kyhn bygget hus. Det er 13 alen langt cg 6 alen bredt og har til beboelse to, omtrent $3^1/_2$ alen høie, ved en gang adskilte stuer; den ene af disse er forsynet med kakkelovn, den anden med komfur. Udenom huset, der har dobbelte vægge, lægges en grønlandsk mur af jord og sten for at lune og støtte. Taget er beklædt med tagpap ligesom ogsaa ydervæggene; gulv og vægge indvendig er beklædte med linoleum.

I nærheden af beboelseshuset reises to mindre træbygninger, indrettede til at tage astronomiske og magnetiske iagttagelser.

Baadene, der har mast og seil, er 23 fod lange og 6 fod brede og byggede af eg hos baadebygmester Sunne i Arendal. Bemandingen paa hver baad, der kan bære en vegt af 4 000 pund, er bestemt til tre mand. Desuden medfører ekspeditionen en dampschalup navnlig til anvendelse paa kysten iaar.

Slæderne er byggede af asketræ af snedkermester Christiansen i Telemarken, den samme mand, som forfærdigede de ypperlige slæder, som dr. Nansen lod forfærdige til reisen over den grønlandske indlandsis.

Ekspeditionens medlemmer er ens udstyrede med skindklæder og uldtøi o. s. v., og til brug paa baad- og slædereiser haves tre hundeskindsoveposer à tre mand.

Hvad provianten og spritkogeapparaterne angaar, da er disse sager som paa de seneste polarekspeditioner. Provianten, der er fra Beauvais, bestaar for en stor del af pemmikan — tørret dansk oksekjød, presset til kager, halvt saa store som en almindelig mursten, kjødbiscuits, kjødchokolade — chokolade med kjødpulver, antiskorbutiske midler, forskjellige konserves o. s. v. o. s. v. Proviantbeholdningen ventes kompletteret med fersk kjød ved jagt paa sælhunde, rensdyr, moskusokser og søfugle.

Ekspeditionen har en fortrinlig forsyning af instrumenter til opmaaling, astronomiske hydrografiske og meteorologiske observationer.

Af det anførte fremgaar, at ekspeditionen muligen vil kunne vende tilbage næste efteraar, men at den ogsaa vil kunne trække ud til 1893. Gid held og lykke ledsage den!

Dansk Geografisk Tidsskrift.

Professor dr. Lochmann.

Ved velvillig imødekommenhed fra „Norsk magazin for lægevidenskab“ ser „Naturen“ sig istand til at bringe et særdeles vellykket billede af en mand, som i mange aar altid lod sin stemme høre med stor myndighed, naar talen var om naturfilosofiske emner, og som blandt lægfolk havde stor autoritet paa dette felt. „Naturen“s standpunkt i disse spørgsmaal var ikke hans, hvis meninger neppe deles af mange fagmænd i vor tid, men han var dog en af de faa i vort

land, som gjerne deltog i en diskussion om disse vigtige spørgsmaal og derfor fortjener han — skjønt ikke egentlig naturforsker — at mindes med et par ord ogsaa her i bladet, idet vi gjengiver størstedelen af den mindetale dr. Ed. Bull holdt i det med. selskab straks efter professor Lochmanns død.

Fotografiet skriver sig fra 1882,
navnetrækket fra 1891.

„Ernst Ferdinand Lochmann blev født den 12te oktober 1820 i Kristiansand; 18 aar gl. blev han student og 5 aar senere cand. medicinæ med udmerkelse. Efter eksamen blev han universitetsstipendiat og holdt i 1844—45 forelæsninger over fødselsvidenskab under vakancen efter prof. Thulstrup's død. I de paafølgende aar

var han om sommeren læge ved Eidsvolds bad, mens han forøvrigt som militærlæge boede i sin fødeby Kristiansand. I 1848 var han med tropperne i Skaane, hvor han blev smittet af leirtyfus. Under sit ophold i Kristiansand, der varede til 1865, havde han flere kommunale hverv og var en meget anseet og afgjort læge. Høsten 1865, da prof. Holst paa grund af alder og sygelighed maatte trække sig tilbage, blev det overdraget Lochmann at docere hans fag, farmakologi og hygiene, og sommeren 1867 blev han udnævnt til professor ved universitetet, til hvilket han altsaa ved sin død har været knyttet som lærer i mere end fjerdedelen af et aarhundrede. Foruden denne sin hovedvirksomhed har prof. Lochmann i aarenes løb ogsaa havt adskillige andre gjøremaal, og han har skrevet adskillige afhandlinger, brochurer og artikler i fagskrifter og i dagspressen, saa han altsaa har udfoldet en meget betydelig virksomhed og øvet en udstrakt indflydelse i mange og mangeartede kredse.

Naar vi, der var prof. Lochmann's første elever her ved universitetet, nu tænker tilbage paa vor studietid, tror jeg, vi alle vil være enige om, at hans første optræden iblandt os dannede en slags epoke i vort studium; og naar jeg nu søger at klargjøre mig, hvori dette laa, staar det for mig, som var hans betydning dengang for os denne: at han tilførte os et friskt pust af aandens og videnskabens frihed overfor skolen. Det medicinske studium maa som ethvert eksamens- og embeds-studium ialfald for en del drives som en skolegjerning, og det er muligt, at denne side af undervisningen paa det tidspunkt, da prof. Lochmann kom til universitetet, var blevet overveiende; det daværende fakultet bestod jo af ældre mænd med fæstnede former og anskuelser. Prof. Lochmann kom udenfra, fra en anden by, havde i lang tid levet udenfor de akademiske traditioner og havde ført et meget bevæget liv; han var yngre, var endnu ikke bleven en autoritet, stod os ligesom nærmere, og sluttede sig straks til studenterne med den varme interesse, som han senere lige til sin død usvækket bevarede og lagde for dagen. Gjennem hans tale gik altid en understrøm, der bragte os til at føle, at universitetet ikke blot skal være en skole til eksamen, men ogsaa et arnested for en friere aandsvirksomhed.

Prof. Lochmann's forelæsninger har derfor øvet en ikke ringe, vækkende indflydelse. Han havde en betydelig evne til sammenstilling, ti at sætte enkeltheder i forbindelse med almene synspunkter og til

at drage stof fra mange omraader sammen til belysning af det punkt, der i øieblikket havde interesse. Men hans lærervirksomhed havde ogsaa sine mangler — mangler, der dels bundede i hans naturel, dels var betingede af den tid og af de lokale forhold, hvorunder han havde udviklet sig. Hans egen fordannelse for stillingen som universitetslærer var ufuldkommen, især i retning af det tekniske; han havde aldrig havt anledning til at sætte sig ind i de mange bifag, der kræver metodisk opøvelse, og efterhaanden som disse fag mere og mere udvikledes og forfleredes, kom ogsaa hans lærergjerning til at staa mere ufuldkommen og utidsmæssig.

Metodik og teknik laa heller ikke for prof. Lochmann's naturel; det var neppe frit for, at han med en vis foragt saa ned paa dem som tilhørende en lavere sfære. Selv holdt han mere af at lade sine tanker og sin tale sysle med de store vuer, hvor det ikke kom an paa møisommelig, taalmodig og kritisk fordybelse i undersøgelse af enkeltheder, men mere paa aandrige rundskuer, hvori han havde sin styrke.

Som enhver søgende aand holdt prof. Lochmann meget af at bevæge sig paa grænserne af vor viden, men paa en for ham eiendommelig maade. Han betonede altid meget sterkt begrænsningen af den menneskelige forskning, og han holdt egentlig ikke rigtig af, naar nye opdagelser og fremskridt flyttede grænsepælene længer ud og lagde nyt land ind under videnskabens opmaalte omraade. Det var, som om romantikeren i ham herved berøvedes et stykke af det taagede grænsegebet, i hvilket han gjerne tumlede sig, og i hvilket han ogsaa undertiden med et slags digterisk fremsyn skimtede sandheden i store omrids. Han var saaledes i sit syn paa smitsomme sygdomme forud for sin tid, men han kunde aldrig rigtig forsone sig med, at laboratorierne bemægtigede sig dette hans kjære udyrkede felt og med mikroskopet fik fat paa den ene bakterie efter den anden og ordnede og systematiserede det gamle interessante vildnis.

Naar jeg skulde pege paa det eiendommeligste i prof. Lochmann's begavelse, saa tror jeg, det maa søges i hans overordentlige lethed for idéassociationer; heri laa baade hans styrke og hans svaghed. Den ene tankerække fremkaldte hos ham med forbausende hurtighed nye, nærmere og fjernere liggende idéer; heri laa det, at han saavel i tale som i skrift saa ofte kunde komme med slaaende aandrigheder. Han var aldrig kjedelig; naar han tog ordet, lyttede alle

spændt for at følge de hurtige overgange og merke sig, hvilke nye streifllys han vilde kaste over emnet. Naar en avis bragte en artikel med det kjendte merke *F. L.*, læste man gjerne den først, for at se, hvad hans skarpe pen, der dog oftest var *suaviter in modo,* havde at indvende. Men denne samme evne hos ham gjorde ofte hans fremstilling springende og hans bevisførelse mindre stringent.

Prof. Lochmann var ingen skabende eller ordnende aand; han har ikke beriget videnskaben med noget større arbeide af blivende værd, og han var heller ingen Jørgen Tesman, hvis evne var „at bringe orden i andres papirer;“ han egnede sig ikke til administrator. Derimod var han i høi grad, hvad jeg vil betegne som fermentativ; han havde en sjelden evne til at frembringe gjæring omkring sig og vække bevægelse og liv. Han besad en overordentlig udbredt læsning, havde en ypperlig hukommelse og fremsatte sine tanker meget flydende.

Prof. Lochmann har været en ivrig interesseret mand for alle bevægelser paa det aandelige livs omraade, ikke blot hvor det har gjældt videnskab, men ogsaa kunst, literatur og sociale problemer, og har i talrige foredrag og presseartikler kjæmpet for, hvad han ansaa for det rette. Det skal siges til hans ros, at han meget ofte var i minoriteten, især i tidligere aar, da han paa saamange omraader hørte hjemme blandt de aandelige forposters række. I de senere aar, da saa meget af, hvad han havde stridt for, var opnaaet, blev han med alderen og autoriteten vistnok mindre frisindet; ialfald vilde han ikke samme frihed for Loke som for Thor — da han selv var bleven Thor!

Sygdom og legemlig svaghed, mangeaarig blindhed, tunge sorger blev efterhaanden hans lod, men hans livlige aand holdt ham merkelig oppe, og lige til det sidste kunde han deltage i samlivet med kolleger, ved hvilke leiligheder hans lune fremdeles kunde spille, om end ikke længere med den gamle glans.

Hans livsgjerning er afsluttet! Fred med den gamle stridsmand!

Mindre meddelelser.

Hvad solen bestaar af. Spektralanalysen giver os som bekjendt et middel ihænde til at faa vide, af hvilke stoffer selv meget fjernt-

liggende himmellegemer bestaar. Det lys, som udstraaler fra glødende stoffer, er af forskjellig beskaffenhed alt efter de elementer, vedkommende stof indeholder, idet hvert elements spektrum indeholder karakteristiske linier, paa hvilke det kan gjenkjendes. Efterat man er begyndt at tage fotografien i spektralanalysens tjeneste, har kundskaben om himmellegemernes kemiske sammensætning gjort et betydeligt fremskridt, saa man efter de nyeste undersøgelser kjender hele 36 elementer, der indeholdes i det himmellegeme, der selvfølgelig er bedst kjendt, nemlig solen. Disse 36 elementer er efter en afhandling af prof. Rowland ved *John Hopkins University* i Baltimore følgende:

Calcium	Aluminium	Kulstof	Palladium	Germanium
Jern	Titan	Skandium	Neodymium	Rhodium
Vandstof	Chrom	Yttrium	Kobber	Sølv
Natrium	Mangan	Zirkonium	Zink	Tin
Nikkel	Strontium	Molybdæn	Cadmium	Bly
Magnesium	Vanadium	Lanthan	Cerium	Erbium
Kobolt	Barium	Niobium	Glucinum	Kalium
Silicium				

Af disse grundstoffer, hvoriblandt en hel del, der her paa jordens overflade er yderst sjeldne, er der adskillige, som først er paaviste ved prof. Rowlands undersøgelser, som er udførte med udmerkede apparater.

Foruden de nævnte er der endel grundstoffer, hvis forekomst ansees for mulig, men som dog ikke er sikkert paaviste (iridium, osmium, platin, ruthenium, tantal, horium, barium og uranium), mens der af en tredie gruppe endnu ikke har kunnet paavises det ringeste spor, udenat det dog derfor gaar an at slutte, at de slet ikke findes. Tværtimod anser prof. Rowland det for yderst sandsynligt, at hvis jordkloden havde samme temperatur som solen, saa vilde dens spektrum være nøiagtigt det samme, eller med andre ord, at solens og jordens kemiske sammensætning er identisk. *Ciel & Terre.*

Om aarsagen til at fedt harskner har en tysk videnskabsmand nylig gjort undersøgelser, der har givet det noksaa uventede resultat, at man har med en oksydationsproces at gjøre, der alene

skyldes den samtidige og direkte indvirkning af luft og af surstof, og som gaar saa meget hurtigere for sig, jo større surstoftilførselen og jo sterkere lysets indvirkning er. Den tidligere opfatning, hvorefter det, at fedt bliver harskt, skulde skyldes tilstedeværelsen af visse bakterier, og altsaa være en slags gjæringsproces, maa efter dette ansees for feilagtig, og ligesaa synes det at være sikkert fastslaaet, at tilstedeværelsen eller mangelen paa fugtighed ikke spiller nogen rolle.

Naar lyset er udestængt, saa finder der ingen oksydation sted, selv om der tilføres aldrig saa meget surstof, og ligesaalidt formaar lyset alene, naar surstof mangler, at bevirke harskning.

Hvad fedtarternes forhold til andre gasarter angaar, saa optager de fleste af dem kulsyre, saavel i lys som i mørke; dette bevirker dog ikke at de harskner, men kun, at de antager en eiendommelig talgsmag. Kvælstof bevirker selvfølgelig ingen forandring.

Af disse forsøg fremgaar det for praksis vigtige resultat, at man maa afstænge saavel lys som luft fra fedtarter, som skal bevares mod at blive harske. Videre gives der et nyt og iuteressant eksempel paa den vigtige indflydelse, lyset har ved forskjellige af de kemiske processer, der foregaar langsomt og gradvis gjennem længere tid.

Prometheus.

Den norske Nordhavsexpedition 1876—78. Bind XX. *Pycnogonidea* ved G. O. Sars anmeldes yderst rosende i det ansete engelske tidsskrift *Nature*. Pycnogoniderne er en høist forunderlig gruppe af smaa krebslignende havdyr, af hvilke der paa Atlanterhavsekspeditionen indsamledes en stor mængde. Disse sammen med former, prof. Sars selv har samlet langs den norske kyst, udgjør det materiale, der behandles i ovennævnte bind af Atlanterhavsekspeditionens beretninger. Der beskrives og afbildes heri 43 arter, hørende til fjorten forskjellige slegter. Disse slegter, der omfatter adskillige hidtil ukjendte arter, indordnes atter i tre „ordener“ efter ganske nye principer, hvorved der, som det engelske tidsskrift udtrykker sig „gjøres det første skridt henimod en fornuftig systematisk inddeling af denne gruppe.“

Nogle sygdomme i de vestlandske træplantninger.[1]

Ved valget af træer for de bergenske, saavel som for de øvrige vestlandske plantninger, laa det ubetinget nærmest fortrinsvis at holde sig til den almindelige fure, eller den norske fure, som den ogsaa kaldes til adskillelse fra indførte udenlandske arter. Furen har tidligere været et vigtigt skovtræ her paa vestlandet. Den og birken delte herredømmet mellem sig, før vore kortsynte forfædre fik udryddet dem begge over de store strækninger, som nu ligger øde, og som vi med møie atter maa beplante. Paa de nøgne fjelde, nærmest omkring vor by, findes der endnu hist og her en enslig fure, eller ialfald stubber og rødder af fældte træer. Furen har altsaa kunnet vokse ogsaa heromkring, betingelserne for dens trivsel maatte antages fremdeles at være tilstede, og det træ blev derfor ogsaa, og det med god grund, plantet i størst mængde.

Havde man imidlertid gjort sig haab om, at den nyplantede fureskov skulde jevnt og uden uheld vokse i veiret og indtage den forsvundnes plads, saa havde man gjort regning uden at tage hensyn til den omstændighed, at én ting er, at skov kan vokse og formere sig, hvor der fra Arilds tid har været skove, hvor de ældre træer afgiver ly for den opvoksende slegt, og hvor jordbunden gjennem generationer er bleven gjort egnet for efterveksten, en anden ting er det at faa tusener af smaa jevngamle planter til at trives paa glatragede fjeldsider uden ly. Det viste sig, at mens furen i skovbevoksede egne, selv paa meget nordligere breddegrader end Bergens, er fuldt ud istand til at modstaa baade tørke og kulde, saa var de unge planter yderst ømtaalige væsener, som der bare trængtes en solvarm vaardag for at gjøre det af med eller ialfald beskadige stygt.

---

[1]) Foredrag i „Selskabet til Videnskabelighedens Fremme“ i Bergen vaaren 1890.

Der er vist mange af mine tilhørere, som, naar de gik langs fjeldveien ivaar, lagde merke til, at særdeles talrige furer saa yderst miserable ud, idet baret i stor udstrækning var visnet og havde antaget en lys, rødbrun farve. Stod man ved den nordligste ende af fjeldveien, omtrent ved broen, der fører over Mulelven og betragtede de nedenfor liggende feldter, hvor træerne er temmelig store, saa var det et yderst sørgeligt syn, man havde for øie. Alting saa brunt og uddøet ud, og mange var vistnok de, der blev betænkelige for plantningernes trivsel. Hvad vel ikke saa ret mange lagde merke til var, at de samme feldter, som, naar de saaes fra sydvest saa yderst ynkelige ud, havde et ganske friskt og triveligt udseende, naar man gik over paa nord- eller nordostsiden af dem.

Baret var næsten udelukkende gulnet paa den side af træerne, som vendte mod sydvest, den øvrige del var for størstedelen frisk og grøn. Mest iøinefaldende var dette i de nævnte med større træer bevoksede feldter, men saa man nærmere til, saa viste ogsaa det samme sig at være tilfældet i de allerfleste af plantningerne, enten disse bestod af smaa eller store træer. Kun de planter var aldeles friske, som paa sin sydvestlige side havde ly bag opragende klippeblokke eller lignende. Udover forsommeren kom træerne sig igjen, idet de dækkedes af grønne skud, oftest ogsaa paa den syge side. Det bar, som engang var gulnet, døde derimod bort, og tabet af dette bar svækkede selvfølgelig de angrebne træer betydelig. Enkelte, men ikke saa ret mange, døde fuldstændig, og adskillige mistede sit topskud, og kommer derfor til at blive forkrøblede.

Aarsagen til denne sygdom var den sterke varme, som indfandt sig saa pludselig og saa umiddelbart ovenpaa vinteren, før jordbunden endnu var blevet tilstrækkelig opvarmet. Sygdommens aarsag var t ø r k e, bevirket af sterkt solskin og varme vinde; derfor traf den sydvestsiden af træerne, paa hvilke begge disse faktorer virkede sterkest, og derfor var de planter, som var beskyttede paa sydsiden, fri for at angribes.

Vi ved, at der fra den overjordiske del af enhver plante og ethvert træ, og særlig da fra bladene eller naalene, hele sommeren udover finder en sterk fordampning sted, fornemmelig under sollysets indvirkning. Fra bladene af en middelstor solsik fordunster der, som forsøg har vist, gjennemsnitlig 1 liter vand hver dag; fra et skovstykke paa 100 meter i firkant fordamper der hver sommer omtrent

30 000 hektoliter, og det er saaledes ikke smaa mængder, det dreier sig om. Det vand, som gaar bort fra plantens overjordiske del, det opsuges gjennem de fine rodtrevler og rodhaar fra jordbunden og transporteres gjennem stengelen op i bladene. Hele denne proces, der er af stor betydning for plantens ernæring, indstilles i vort klima i den kolde aarstid. Selv de træer, som beholder sit løv om vinteren, som tilfældet er med naaletræerne, indtræder om høsten i en dvaletilstand, i hvilken alle livsfunktioner er stansede eller nedstemte til det mindst mulige. Planterne har en vintersøvn, ligesom mange af dyreformerne paa de høiere breddegrader. Om vaaren træder saa planten ud af vinterdvalen, transpirationen, som den ovenfor nævnte fordampningsproces kaldes, og opsugningen af vand fra jorden begynder igjen. Under normale omstændigheder gjenopvækkes begge disse funktioner ligeligt; efterhvert som fordunstningen tiltager, vokser ogsaa rodsystemets evne til at opsuge det i jordbunden tilstedeværende vand. Anderledes derimod for naaletræernes vedkommende, hvis tidlig om vaaren luften pludselig opvarmes, og sterkt solskin paaskynder transpirationen, før jordbunden endnu er gjennemvarmet, og rødderne derved kaldtes til nyt liv efter vintersøvnen. Da formaar rødderne ikke at tilføre baret et saa stort vandkvantum, som der medgaar til fordunstningen. Naalene tvinges til at afgive en del af det vand, som er en nødvendig betingelse for deres livsfunktioner forøvrigt, de tørrer ud, blir brune og visner. Det var det, som foregik i de bergenske træplantninger ivaar, men heldigvis, er slige sommere sjeldne, og der er liden fare for, at de ret ofte skal skades af samme aarsag.[1])

De naale, som visner paa grund af tørke, og ligesaa de, der dræbes af sterk kulde — et tilfælde, som selv for furens vedkommende kan indtræffe, særlig i ubeskyttede, unge plantninger — disse naale visner enten i sin hele længde, eller fra spidsen af, og antager en jevn rødbrun farve. Men altfor ofte har man, baade i plantesengene, hvor de spæde frøplanter staar tæt som kornet i en ager, og i plantninger med træer af op til 20—30aars alderen, eller endnu mere, anledning til at iagttage en anden visning, der gjerne begynder med, at der midt inde paa naalene opstaar smaa, visne flækker, der tilslut

[1]) En ganske tilsvarende ødelæggelse, kun endnu mere udstrakt og herjende indtraf ivaar (1891). Aarsagen var vistnok den samme.

breder sig, saa hele naalen tørrer. Mens den ovenfor beskrevne sygdom indtræder i løbet af nogle faa dage og udbreder sig over hele træet og hele plantningen med ét slag, saa bruger den sygdom, jeg her tænker paa, uger og maaneder for at gribe om sig; men ogsaa den ender ofte tilslut med, at en stor del eller størstedelen af baret paa et træ, og talrige eller alle træerne i en plantning blir syge. Og særlig hvis sygdommen indfinder sig i en frøseng eller i en ung plantning, hænder det meget ofte, at samtlige eller ialfald en stor del træer dør fuldstændig ud, særlig da sygdommen ikke indfinder sig et enkelt aar for derpaa at forsvinde, men gjerne gjentager sig den ene

Fig. 1. Furenaale angrebne af sopskytte.

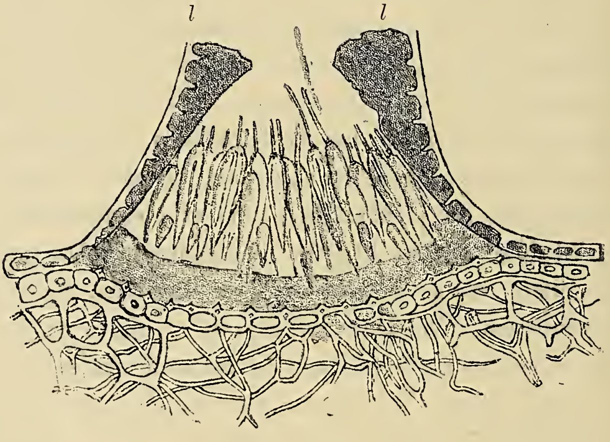


Fig. 2. Gjennemsnit gjennem et frugtlegeme som de paa fig. 1 afbildede.

sommer efter den anden og stadig ødelægger naalene paa de nye skud.

Efterat de paa denne maade angrebne naale er visnede, og ofte først efterat de er faldne ned paa jorden, udvikler der sig paa dem ovale, i begge ender svagt tilspidsede, sorte pletter af meget karakteristisk udseende (fig. 1). Tilslut sprækker pletterne langsefter, og man ser under den sorte overflade en hvidagtig bund.

Gjør vi et tyndt tversnit gjennem en furenaal der, hvor en af disse pletter sidder, saa vil vi faa et billede som det, fig. 2 viser. Vi ser, at hver plet er et i naalens overflade indsænket frugtlegeme

af en sop, og i hele den visnede naals indre vil vi kunne opdage soppens fine rodtraade (m), der er aarsag til visningen, og som har tilført frugtlegemet den til dets udvikling nødvendige næring. Hvert frugtlegeme er som en flad, oval æske, hvis laag (l) danner den sorte plet i naalens overflade. Bunden af æsken er farveløs og tæt besat med langstrakte, pølseformige sække (se fig. 2); det er den hvide flade, som kommer tilsyne, naar laaget tilslut sprækker. I det indre af hver af sækkene ser man, ved anvendelse af tilstrækkelig sterk forstørrelse, 8 langstrakte, naaleformige legemer (fig. 3).

Naar frugtlegemet er modent, aabner sækkene sig, og deres indhold trænger gjennem sprækken i barets overflade ud i det fri. Disse naaleformige legemer (b), der er ganske smaa og overordentlig fine, er soppens frø. Er de først komne ud af frugtlegemet, saa føres de paa grund af sin lidenhed bort af det svageste vindpust og kan føres vidt omkring, indtil de blir hængende ved en eller anden gjenstand. Hvor de kommer hen er derfor rent et tilfælde, men til gjengjæld frembringes der i hvert frugtlegeme tusener slige smaa frø, paa baret af et i nogenlunde høi grad angrebet træ, millioner.

Paa denne maade bære soppene og de lavere planter i det hele sig bestandig ad. De sørger ikke saaledes som de høiere planter ved særlige indretninger for, at deres afkom kommer paa hensigtsmæssige steder, hvor de faar anledning til at udvikle sig og trives. Istedet derfor frembringer de en uendelig mængde frø, som de, i bogstaveligste forstand, spreder for alle vinde. Den store mængde faar da bevirke, at ialfald nogle af dem kommer paa steder, der er egnede til deres videre udvikling.

Frugtlegemernes modning finder sted om vaaren, omtrent samtidig med, at aarsskuddene begynder at udvikle sig. Kommer der da nogle sopfrø hen paa disses unge naale, saa spirer de der, idet der fra hvert frø vokser frem lange, fine rodtraade, som gjennem naalens overflade borer sig ind i dens indre. Her udbreder rodtraadene sig og frembringer ved sin vekst de visne pletter, der ofte allerede inden høsten har grebet saavidt om sig, at naalen dør fuldstændig. Mangen gang bruger de dog ogsaa to sommere for at faa fuldført sit ødelæggelsesverk.

Den sygdom, vi her har beskrevet, kaldes for „sopskytte"; i modsætning hertil benævnes den først omtalte sygdom „varmeskytte", og naalefald paa grund af frost kaldes „frostskytte", altsammen navne, der

er afledede af sygdomsaarsagen og et tysk ord „skytte", der er bleven til en næsten international betegnelse for naalefald hos bartræerne.

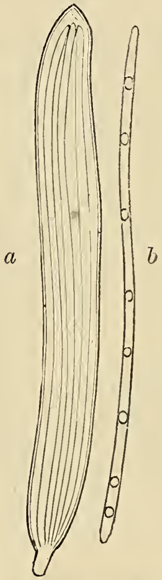


Fig. 3. a en enklet sporesæk, sterkere forstørret, b en isoleret spore, endnu sterkere forstørret.

Fig. 4. Lærkestamme med kræftsaar.

Sopskytten har gjort adskillig skade i vore plantninger, men heldigvis synes det abnormt gode veir i de sidste par sommere at have indskrænket sygdommen betydeligt. De allerede angrebne naale er

selvfølgelig bortdøde, de nye aarsskud har imidlertid faat være i fred paa grund af det tørre veir, der har hindret sopfrøenes spiring. Men kommer der efter dette nogle aar med fugtige regnfulde forsommere, saa kan ingen garantere os, at ikke sopskytten vil gribe om sig og udbrede sig saa sterkt, at den ialfald paa enkelte strøg kan sætte plantningernes trivsel paa spil. Vi har fra Tyskland og fra Danmark, hvor træplantning har været drevet i ganske anden skala end her hjemme, og hvor erfaringerne er rigere end hos os, nok af sikkert konstaterede eksempler paa, at skyttesoppen har tilintetgjort baade planteskoler og skovanlæg. Naar vore hjemlige forstmænd stiller sig overlegent tvilende, særlig ligeoverfor denne sopsygdoms farlighed, saa er den tvil aldeles ubegrundet, men vi har jo al aarsag til at haabe, at de ikke paa en altfor voldsom maade maa blive revet ud af den.

Et træ, som har været plantet i stor mængde her ved Bergen, er lærken, et træ, der har den yderst fordelagtige egenskab at vokse overordentlig raskt, og som med sit fine lysgrønne bardække tager sig udmerket ud om sommeren. Saa ser det jo rigtignok til gjengjæld lidt sørgeligt ud om vinteren med sine tynde nøgne grene.

Om lærken sagde en forstmand, som har stor erfaring angaaende forholdene ved Bergen, at den her „sjelden blir mere end 30 aar gammel." Det er ogsaa utvilsomt rigtig. Enkelte træer kan vel naa den dobbelte eller tredobbelte alder, de fleste dør imidlertid, før de er 30 aar gamle, og ofte meget tidligere.

Aarsagen hertil ligger ikke i ugunstige klimatiske forholde, eller i jordbundens beskaffenhed, hvad man for lærkens vedkommende kunde ledes til at tro, fordi det ikke hører hjemme hos os, men er indført fra mellemeuropas bjergegne. Aarsagen er, saavel i de bergenske som i de jæderske plantninger, hvor det samme forhold har vist sig, en snyltesop, der angriber barken paa grenene og stammen og dræber de angrebne organer.

Hvis de gjør dem en tur op i fløifjeldsplantningen og undersøger stammerne paa et dusin af de unge lærketræer, saa vil de sikkert paa flere af dem, helst nede ved jordoverfladen, kunne bemerke større og mindre saar omtrent som de paa fig. 4 afbildede. Stammen er paa den ene side indsunken, paa den modsatte ligesom ophovnet, og omkring det indsunkne sted er barken uregelmæssigt opsprukken. Og

er kræftsaaret — saaledes kaldes beskadigelsen, der aar efter aar griber om sig istedetfor at helbredes paa naturlig maade — er kræftsaaret gammelt nok, saa er gjerne hele stammen fladtrykt paa det syge sted, eller kronen er borttørket og dermed træet ødelagt. Det sidste bliver tilfældet, saasnart saaret har grebet om sig saaledes, at den dræbte bark danner en ring rundt hele stammen. En slig beskadigelse er der intet træ som taaler, idet den afbryder transporten af stoffer fra kronen til rødderne. Herved sultes rødderne ihjel og det har atter tilfølge, at den overjordiske del tørker bort og gaar tilgrunde. Hos de allerfleste lærker, som er angrebne af disse kræftsaar bliver dette træets endelige skjæbne. Der kan hengaa mange aar, hvor soppen og træet kjæmper om herredømmet, hvor stammen vokser i

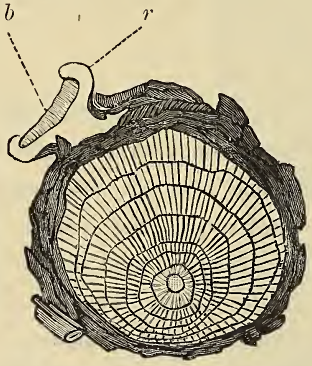


Fig. 5. Gjennemsnit gjennem lærkegren med paasiddende frugtlegeme af kræftsoppen.

bredden og bliver fladtrykt, forat hindre saaret fra at komme rundt kunde man næsten sige; men tilslut ligger gjerne træet under i kampen. Saa liden fienden er, saa udholdende er den ogsaa, og kun de kraftigste og mest hurtigvoksende individer formaar derfor i længden at staa imod.

Betragter man de farlige kræftsaar nøiere, saa ser man paa eller omkring det indsunkne sted — og det hele sommeren udover — en del runde skiver, som sidder paa en kort stilk, saaledes som gjennemsnittet fig. 5 viser os, og som maaler 1—2 mm. i gjennemsnit. Skiverne har omtrent form som et af de kortstilkede kagefade, konditorne bruger, kun at randen er noget opoverbøiet. Denne rand (r) saavelsom hele ydersiden af skiven er hvid, bunden (b) derimod smukt, rødgul, saa frugtlegemerne — for det er det selvfølgelig — er noksaa iøinefaldende.

Den rødgule frugtskive er dækket af ganske lignende sække som dem jeg beskrev, da vi talte om furens naalesop, og i hver sæk frembringes der 8 sopfrø — 8 er det hellige tal for disse soppe. Formeringsmaaden er altsaa ens hos de to soppe, mens derimod deres levevis er høist forskjellig, idet den ene kun lever paa furenaale og ikke kan leve paa nogensomhelst anden plantedel, mens den anden har sit yndlingstilflugtssted i lærkens bark. Desværre er imidlertid denne lærkesop ikke saa særdeles kræsen i valget af sin vert; særlig i skovene i den nordligste del af vort land er den yderst almindelig paa tørre furekvister og saavel der nord som her ved Bergen holder den sig ikke for god til undertiden at anfalde en levende furestamme, baade af norske fure og etpar af de indførte arter. Dog har den vanskeligere for at faa bugt med disse træer end med sin yndlingsvert, og mens prognosen, som en mediciner vilde sige, for det sidste træs vedkommende er yderst slet, saa kan vi tage dens angreb paa furearterne med ro, ialfald her hos os. Men lærken maa vi snarest mulig slutte med at plante; den vil ikke komme til at berede os andet end skuffelser med mindre man da vilde bestemme sig for en energisk udryddelseskrig mod dens fiende kræftsoppen. Og det gjør vi kanske bedst i ikke at forsøge — vore smaa fiender er de allervanskeligste at raade med, enten det er os selv, vore husdyr, vore planter eller vore næringsmidler, de angriber. Og hvor krigen kan undgaaes blot ved, at man planter et andet træ, der slipper man utvilsomt billigst fra det paa den maade. Det er den hensigtsmæssigste forholdsregel mod denne sygdom.

Jeg skal tilføie, at de fra de skiveformige frugtlegemer udstrøede frø, naar de kommer hen paa lærkebark, spirer og trænger ind i barken, hvor soppens rodtraade anretter ødelæggelse overalt, hvor de kommer hen. Fra et angrebet træ smitter følgelig sygdommen paa nærstaaende friske træer.

Dette er det nødvendigt at bemerke, fordi det ikke er tilfældet med alle sop.

Vi ved, hvorledes det er med bændelormen og trikinen og med mange andre af dyrenes og menneskets plageaander blandt indvoldsormene: de veksler vert, som man siger. Bendelormen f. eks., smitter ikke direkte fra et menneske til et andet; den maa først fra menneskets tarmkanal komme over i en okse eller et svin og der gjennemgaa en bestemt udvikling, før den bliver istand til atter i menne-

skets fordøielseskanal at vokse ud til de lange, flade kjeder, som de har seet ialfald afbildninger af. I bændelormens udvikling er der følgelig to forskjellige akter, af hvilke den ene udspilles i én vert, den anden i en derfra forskjellig.

Det samme er tilfældet med adskillige snyltesop og bl. a. ogsaa med nogle af dem, der angriber vore naaletræer.

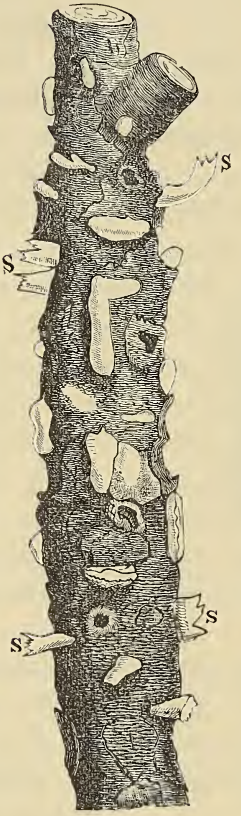


Fig. 6. Furegren angrebet af furens kræftsop.

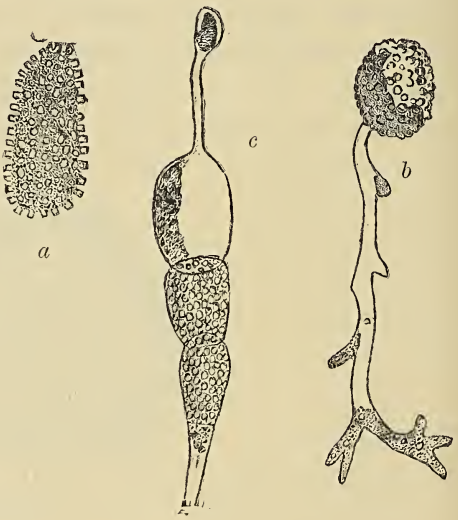


Fig. 7. a spore af furens kræftsop; b sammes spiring; c en række sporer, hørende til kræftsoppens 2den generation: den øverste spirer og danner en smaaspore.

En af de smukkeste blandt alle vore snyltesoppe, er den, som er afbildet paa fig. 6. Fra furebarken, særlig paa unge træer af mandshøide eller derunder, bryder der om vaaren frem sterkt rosenrøde, glatte vorter, af en erts størrelse eller mere og oftest temmelig langstrakte (s, s). Aabner vi en af vorterne, saa viser den sig at bestaa af en tynd, hvid hinde opfyldt med et yderst fint rosenrødt pulver. Fra

først af er hinden overalt lukket, tilslut revner den i toppen, og det røde pulver strøes ud i vinden og føres bort af den. Pulveret bestaar af uendelige masser kuglerunde sopfrø med eiendommelig finkornet overflade (se fig. 7, a).

Kommer disse frø hen paa en frisk furustamme, saa gaa de tilgrunde; kommer de derimod hen paa bladene af en bestemt anden, fra furen rent forskjellig plante, saa udvikler de sig, d. v. s. fra hvert frø vokser der frem en grenet rodtraad (fig. 7, b); denne trænger ind i bladet, udbreder sig der og giver oprindelsen til en flad gul sopplet med lange rader af sopfrø, som er ligesaa tydelig forskjellige fra det, af hvilket soppletten er vokset frem, som denne selv er fra den røde vorte paa furebarken.

Og af disse sopfrø af 2den generation vokser der saa endelig frem en tredie slags formeringsorganer, der er langt mindre end de to foregaaende slags og som sidder umiddelbart fast paa et frø af 2den generation (fig. 7, c). Disse frø bortføres af vinden, og kommer nogle af dem bort paa furebarken, helst af en ung stamme, saa giver de der oprindelsen til en ny sopkoloni med store røde vorter. Og med de deri dannede frø som udgangspunkt gjentager saa den samme udvikling sig.

Denne soppens „generationsveksel", som det tekniske udtryk lyder, mellem to forskjellige vertplanter har store fordele m. h. t. bekjæmpelsen af en sopsygdom saafremt den ene af de to vertplanter er en vildtvoksende, værdiløs plante. Den behøver man da blot at udrydde, saa gjør man det umuligt for den skadelige sop at udbrede sig paa den nyttige vertplante; man beskytter den ene vertplante mod sygdommen ved at udrydde den anden. Men forat kunne gjøre det, maa man rigtignok vide, hvilken denne anden vert er, og det er, som netop det her behandlede eksempel viser, ikke altid saa let at faa vide.

Man mente, indtil for ganske nylig, at furens kræftsop, som den her omtalte sop (*peridermium pini*) kan kaldes, at den foruden furen tiltrængte arterne af slegten *senecio* — svineblom eller brandbæger er det norske navn — til sin udvikling. Det er nu imidlertid ikke altid tilfældet. Som mine undersøgelser af norske skovsygdomme har lært, saa er furens kræftsop udbredt gjennem hele vort udstrakte land, senecioarterne findes derimod kun i forholdsvis faa egne, og i skovene mangler de næsten bestandig. Den gamle tro har man derfor maattet

opgive og nogen ny er endnu ikke traadt i dens sted. Kun saameget ved vi med sikkerhed, at soppen altid har en vertplante foruden furen; sygdommen formaar nemlig ikke fra en fure at gaa direkte over paa en anden. Og ligesaa kjender vi udseendet af soppens 2den generation. Paa hvilken vertplante den hos os udvikler sig, det ved vi derimod ikke med sikkerhed, og det vil det udentvil kræve adskillige forsøg at komme paa det rene med, forsøg, som beklageligvis ikke kan udføres her hos os, før man engang bestemmer sig til at oprette et eksperimentalfelt for slige undersøgelser, saa vi selv kan deltage i arbeidet over disse emner og slipper at tage al vor visdom paa anden haand, fra udlandets laboratorier og stationer.

Furens kræftsop spiller ingen stor rolle i de bergenske plantninger og er idethele ingen saa farlig fiende som de to tidligere omtalte sop: den skatlægger en plantning eller en skov, dræber en større eller mindre procent af ungtræerne og forkrøbler en del af de ældre, men den sætter ikke saaledes som de to andre sygdomme hele plantningens eksistens paa spil. De kan optræde som epidemier, der river alting med sig, denne er mere beskeden i sine herjinger, tager et offer hist og her, men lader de andre træer være i fred. Og dog ødelægger den træer for mange tusen kroner hvert aar i alle landets skove.

Dette forhold med to forskjellige vertplanter for den samme snylter er et høist eiendommeligt forhold, som gjenfindes hos talrige sop, der frembringer sygdom hos planter, og som for størstedelen er bedre kjendte end furens kræftsop. Forat illustrere forholdet skal jeg omtale endnu en sygdom paa furen, skjønt den ikke hidtil har været observeret inden de bergenske skovanlægs omraade. Til gjengjæld er den saa meget mere udbredt paa Jæderen.

Sygdommen bærer navnet knækkesyge og ytrer sig ved, at topskuddene og sideskuddene paa unge træer bøier sig til den ene side paa grund af et saar lige i bøiningens konkavitet. Saaret er bevirket af en sop og dækkes tidlig om vaaren af et gult pulver, der er soppens frøhobe.

De smaa runde frø, som i talløs mængde udstrøes fra disse hobe spirer kun, naar de kommer bort paa unge blade af bævreasp; paa et hvilketsomhelst andet underlag gaar de tilgrunde. Men paa aspebladene udvikler de sig til nye frøhobe, saa forskjellige fra dem, der sidder paa fureskuddene, at det var umuligt at ane sammenhængen, at det var umuligt at tro, begge hørte til en og samme sop, før bevi-

set var leveret ved utvilsomme forsøg. Det er det imidlertid, og en stadig bekræftelse paa disse forsøgs resultat har man i betragtningen af sygdommens optræden, f. eks. nede paa Jæderen. Der som andre steder herjer knækkesygen udelukkende i de plantninger, der er gjennemvoksede med smaat aspekrat, eller hvor der er asp lige i nærheden; overalt ellers mangler den aldeles. Og vilde man af en af de syge plantninger fjerne alt, hvad der heder asp, saa vilde ved denne isandhed høist eiendommelige fremgangsmaade, fureplanterne befries for en farlig sygdom.

Endnu adskillige andre sygdomme forekommer i vore plantninger, saaledes en, der her ved Bergen, som overalt ellers paa vestlandet har totalt ødelagt det smukkeste af de hertil indførte udenlandske naaletræer, den saakaldte østerrigske fure med dens decimeterlange, mørke naale.[1]) Den maa vi, ligesom lærken, opgive at plante og vor eneste trøst faar være, at det er gaaet akkurat ligedan i Danmark og tildels i Tyskland. De træer, som har vist sig modstandskraftigst mod sygdomme er, foruden den norske gran, der dog paa de fleste steder vokser langsomt, to indførte træer, hvidgranen og buskfuren og især denne sidste. Skulde jeg faa lov til at udtale en mening om, hvorledes vore plantninger burde fortsættes, saa vilde den gaa ud paa, at hvor der skal plantes naaleskov, der skal der plantes buskfure. Er buskfureskoven, som faar være i fred for næsten allslags sygdomme og plager, blevet stor, saa kan den give ly for andre naaletræer, og plantes de indimellem buskfurerne, saa vil sygdommene være af langt mindre betydning for plantningernes trivsel end naar bestanden er bare jævngamle træer af samme sort.

Dr. J. Brunchorst.

Koralrevene.[2])

Jordoverfladens nuværende skikkelse er resultatet af to hinanden modvirkende kræfter: en bjergdannende og en nivellerende, og enhver af disse kræfter er atter sammensat af flere komponenter. Den bjerg-

[1]) Soppen er først beskrevet og afbildet i museets aarsberetning for 1888.

[2]) Af dr. R. von Lendenfeld i Innsbruck.

dannende krafts komponenter er: 1) Jordskorpens foldning som følge af hele jordens afkjøling og skrumpning. 2) Vulkanske udbrud, som paa grund af lokalt tryk bringer flydende masser frem fra jordens indre. 3) Ophobninger af organiske rester.

Denne sidste komponent, som her skal beskjæftige os, har udøvet langt større indflydelse paa jordoverfladens skikkelse, end man ved første øiekast skulde være tilbøielig til at tro.

For imidlertid at komme til fuld forstaaelse af organismernes indflydelse paa jordskorpens skikkelse, maa vi først se lidt paa livsprocessen.

Livet er da først og fremst en filtrationsproces, ved hvilken dyr og planter optager stoffer i sig og udskiller andre. Disse stoffer er faste, flydende eller gasformige; men de gasformige og faste maa først bringes i opløsning, da det kun er flydende stoffer, som kan assimileres af de organiske væv. De optagne substanser er dels organiske dels uorganiske.

Det levende plasma absorberer alle stoffer, som kommer til det i opløst form. De organiske bliver dels assimilerede, og herpaa beror veksten, dels forbrændte, og paa denne forbrænding beror kraften. De uorganiske stoffer bliver dels brugt som kraftkilde, saaledes som surstoffet ved forbrændingen, dels bliver de udskilte som ubrugbare.

De udskilte uorganiske substanser benyttes hyppigt helt eller delvis til opbygning af et skelet og forbliver da i dette tilfælde i organismen. Skelettets uorganiske bestanddele er enten kalkforbindelser eller kiselsyre. Hvad vi her skal omhandle, er havdyrenes kalkskeletter, da kun disse har udøvet nogen større indflydelse paa jordoverfladens skikkelse.

Alt flod- og havvand indeholder opløst store mængder af kulsur kalk, fordi kalksten er almindelig udbredt og temmelig let opløselig i vand, særlig i det kulsyreholdige vand, som siver gjennem berglagene, og i de store havdybs paa kulsyre righoldige vand. Mængden af den i havet opløste kalk beregner Murray til 628 340 000 000 000 tons. Denne opløste kalk optages af havets organismer og bruges til opbygning af deres kalkskelet. Efter dyrets død kan saa skelettet enten opløses eller holde sig, og der kan da paa sine steder danne sig ophobninger af slige rester af døde dyr. De havdyr, som danner kalkskeletter, er dels fritsvømmende, dels fastsiddende. Skeletterne af de fritsvømmende dyr drysser stadig ligesom snefnug ned paa hav-

bunden, og, dersom deres ophobning gaar raskere for sig end opløsningen, dannes der paa havbunden et fladt udbredt kalksidement. De fastsiddende dyrs skeletter vil derimod forblive paa samme sted og under forannævnte betingelse ved sin ophobning danne banker.

Blandt de fastsiddende dyr er det fornemmelig stenkorallerne, som giver anledning til dannelsen af mægtige banker. Stenkorallerne er, som bekjendt, seksstraalede koraldyr, som kan formere sig ved knopskydning og saaledes danne store kolonier af dyr, som ofte i udseende ligner vore søtræer.[1]) Disse former udvikler sig dog kun i roligt vand. Hvor vandet derimod er i sterk bevægelse, dannes mere kompakte masser.

Hvordan nu end dyrekolonien ser ud, saa har de enkelte dyr gjennemgaaende samme bygning: det er mere eller mindre dannet som en cylinder og sidder fast med sin ene ende. I midten af den modsatte ende sidder en med fangarme omgiven mund, og fra dennes rand hænger der et rør ned i cylinderens indre. Dette rør forbindes med den ydre legemsvæg med lodretstaaende, straaleformigt ordnede membraner, saaledes at hele kropshulheden kommer til at bestaa af et centralt rør og derudenom et større eller mindre antal af „interseptalrum". Saavel i den ydre legemsvæg som i membranerne udskilles kalk, saaledes, at alle de enkelte polyper i en koloni forbindes med hinanden med kalkmasser.

Stenkorallerne kan dog formere sig ogsaa paa en anden maade end ved knopskydning. Koraldyrene kan udvikle eg af hvilke der fremkommer et i havet frit omkringsvømmende lidet embryo, som efter en tids forløb sætter sig fast paa et passende sted og der udvikler sig til en polyp. Den unge polyp, som i begyndelsen fik sin næring fra egget, faar snart udviklet fangearme omkring sin mund og med disse indfanger den de smaadyr, som kommer i dens nærhed. Lever den under gunstige forhold, vokser den hurtig og begynder, saasnart den har opnaaet nogen størrelse, at danne knopper: der opstaar en koralstok.

De talrige enkelte polyper i en polypstok frembringer igjen eg, og det er klart, at de forskjellige slags koraller paa denne maade kan

---

[1]) Ved vor kyst er stenkorallerne faatalligt repræsenterede. De almindelige kjendte søtræer er kolonier, sammensatte af koraller der hører til en anden gruppe (ottearmede koraldyr). Red. anm.

i tidernes løb udbrede sig overalt, hvor forholdene maatte stille sig gunstigt for deres udvikling.

De betingelser, som er nødvendige, for at de revbyggende koraldyr skal kunne trives, er, at vandet har en temperatur af mere end 24° C., at det er frit for forurensninger, og at der er tilstrækkelig tilgang paa næring.

Den første af disse betingelser findes kun i de tropiske og subtropiske have og paa grundt vand. Man finder derfor revbyggende koraller kun mellem vendekredsene og ikke paa større dyb end 50 m. Undtagelsesvis findes de ved Bermudasøerne paa 32° n. br., fordi denne øgruppe netop beskyttes af Golfstrømmens paa dette sted endnu meget varme vand.

Den anden betingelse holder disse dyr borte fra flodmundinger og fra strøg af havet til hvilke der af vinden føres sand (visse dele af Det røde hav). Den tredie betingelse gjør koraldyrene afhængige af strømforholdene i havet, da der maa strøm til for at hidføre næring til polyperne.

Revbyggende koraller forekommer ved de tropiske dele af kontinenternes østkyster, mens de aldeles mangler paa vestkysterne. Dette har sin grund i, at østkysterne beskylles af strømme, som er varme og rige paa smaadyr, mens der langs vestkysterne strømmer kolde polarstrømme. Desuden aftager temperaturen meget raskere med dybet paa vest- end paa østkysterne.

Vi vil dernæst undersøge, paa hvilken maade de under navn af koralrev kjendte ophobninger af koralskeletter kommer istand. Vi kan da antage, at en eller flere af de i havet omkringsværmende koral-larver naar hen til en kyst, hvor der ikke findes koraller, men hvor der er de for revbyggende koraldyrs trivsel nødvendige betingelser.

Her sætter da larven sig fast og vokser op til en polyp. Denne danner snart en koralstok, og fra denne sværmer der ud en ny generation af larver. Disse sidste sætter sig fast paa alle passende steder og frembringer nye koralstokke, fra hvilke der ogsaa sværmer ud larver. Paa denne maade bedækkes snart havbunden fra ebbegrænsen og ned til et dyb af 50 m. med koraller. De ældre dele af koralstokkene dør efterhaanden bort, og paa de ældre polypers døde skeletdele hæver sig yngre generationer af koraller. De enkelte koralstokke vokser hver for sig og kan opnaa en meget høi alder, ja Ehrenberg saa i det røde hav nogle koralstokke, hvis alder

han endog satte lig pyramidernes. Paa kysten af Bermudas gives der ifølge Lyell koralstokke, som man har kjendt til allerede i flere hundrede aar, og det samme er tilfældet med nogle koralstokke ved Skipperøerne. Disse koralstokke, som tildels har faat særkilt navn af fiskerne, har været kjendte af disse fra umindelige tider af.

Bredden af det belte af koraller, som kommer istand paa denne maade, er afhængig af søbundens skraaning. Indenfor koralbeltet vokser korallerne, som tager fæste paa sine forfædres skeletter, ret op i høiden lige op til ebbegrænsen, og dette niveau naaes selvfølgelig først nærmest stranden. Den jevne koralflade i ebbegrænsen tiltager i bredde, idet dens rand rykker udover, saa længe indtil de koraller, som har fæstet sig paa 50 m. dybde, naar op til ebbegrænsen. Denne slags rev kaldes strandrev. De har hyppig en mægtighed, som er meget mindre end 50 m., f. eks. i Det røde hav, hvor disse koraller ikke synes at kunne trives under 20 m.

Strandrevet har en saagodtsom horizontal overflade og en skarpt afgrænset yderrand, fra hvilken der styrter ned en steil klippevæg af 50 m. høide til yderranden af det belte, indenfor hvilket korallarverne har fæstet sig. Da korallerne ikke taaler at lægges tørre, kan strandrevet ikke strække sig op over ebbegrænsen. Derimod kan revet godt udbrede sig i horizontal retning. Ved den steile yderrand og særlig i dennes øvre del, vokser korallerne, som faar rigelig næring ført til sig af bølgerne, meget yppigt og hurtigt. Som følge heraf kommer væggens øvre del til at blive mere og mere udoverhængende, indtil de mest fremspringende dele af den knækkes paa grund af sin egen tyngde eller brydes løs af bølgeslaget. De løsbrudte stykker udbreder sig da ved foden af den ydre væg paa samme maade som stenuren ved vore fjeldes fod; men denne ur af koralstykker kan blive langt steilere end vore stenure, da hverken vind eller rindende vand bringer forstyrrelse i delenes ligevægt.

Ved ophobning af slige koralblokke forhøies havbunden i revets nærhed, saaledes at der ogsaa her kan fæste sig larver af koraldyr. Er bundens heldning svag, kan koralrevet paa denne maade tiltage betydeligt i bredde, mens et sterkt heldende underlag gjør koralrevet smalt cg dets vekst langsom.

De store dybs vand er rigere paa kulsyre end vandet i havets overflade, saaledes at de dele af koralrevet, som styrter ned, hurtig opløses. Der sættes paa denne maade en grænse for koralrevets

horizontale udstrækning; thi saasnart revet er rykket frem til steder med 2000 m. dyb, vil de nedfaldende stykker af det opløses saa hurtigt, at der her ikke længere kan ske nogen ophobning, som kunde danne grundlag for et rev.

Murray, som vi skylder forklaringen af revenes tilvekst i horisontal retning, har ikke taget hensyn til den her omtalte indskrænkning og opstiller derfor den urigtige paastand, at revene formaar at udbrede sig ubegrænset, selv paa det dybeste vand.

Saasnart strandrevet er rykket frem til en vis dybde — lad os sige 1 500—2 000 m. — ophører det at tiltage videre i størrelse. De koraller, som vokser paa dets rand, erstatter den skade som bølgerne foraarsager, og revet bliver stationært.

Vi vil nu antage at der, efterat strandrevet har dannet sig, indtræder en forrykning af strandlinien, saaledes at bunden paa hvilket revet er bygget, synker langsomt.

Korallerne vil da vokse ligesaa raskt i høiden som havet stiger, og revets top vil altid holde sig under ebbegrænsen.

Den hurtighed med hvilken korallerne vokser er proportional med tilførselen af næring, og denne, som bestaar af smaa pelagiske sødyr, tilføres af strømmen rigeligere til de koraller, som befinder sig paa revets ydre rand, end til dem, som er paa de bagenforliggende dele af revets overflade. Som følge heraf vil gjerne revets rand vokse hurtigere iveiret end de andre dele af det.

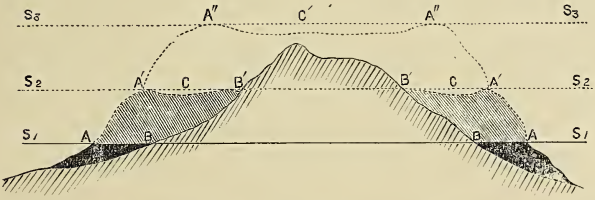
Under heftig storm eller ved jordskjælvbølger rives der løs koralblokke. Disse rulles afsted, taarnes op paa hinanden, og paa denne maade bygger de en over almindeligt flodvand ragende dæmning paa revets høieste rand; af strømme føres der frø hen paa det nydannede land og beklæder det med et dække af planter, som i forening med vinden arbeider paa at gjøre dæmningen høiere.

Det er imidlertid slet ikke overalt, at revet krones af en saadan dæmning; men revet formaar dog altid i større eller mindre grad at afstænge den bagenfor liggende del fra det aabne hav, saaledes at de der voksende koraller faar mindre rig tilgang paa den nødvendige næring. De gaar derfor tilgrunde, og i deres sted kommer der paa den indre side af revet andre, finere og mindre arter koraller, som vokser langsomt og kun i meget ringe grad bidrager til at gjøre den grund, paa hvilken de staar, høiere.

Lad os antage, at vi har at gjøre med et rev, som har sat sig

paa den submarine skraaning af et synkende land og som har udviklet sig til et langt strandrev. Revets rand vokser da stadig opad og holder sig i havfladen. De dele af revet derimod, som ligger mellem revranden og stranden, synker hurtigere end de derværende spæde koraller formaar at bygge, og der danner sig da en kanal, som stadig bliver bredere og dybere, og som adskiller det synkende land fra den høie revrand. Denne kanal — lagunekanalen — er seilbar og rolig og byder sømanden et velkomment tilflugtssted.

Af det tidligere strandrev ser man nu ikke andet end randen og denne kaldes nu voldrev. Voldrevene er meget lange og smale, voldagtige rev, som rager op fra en anseelig dybde og paa lange stræk-



Dannelsen af koralrev rundt kysten af en synkende ø.
(S_1 viser den oprindelige vandstand, da det med sort betegnede strandrev A dannedes; imidlertid sank strandlinien landsomt til S_2, og samtidig voksede revet opover ved dannelsen af det skrafferede parti. Dette er høiest ved yderranden (A_1), som derfor danner et voldrev rundt kysten (B_1) af den minkende ø. Tænker vi os at denne forsvinder ganske, saa vandstanden angives ved linien S_3 og at samtidig revet vokser videre opover til det fylder det af den prikkede linie begrænsede omraade, saa er der dannet en atol A'', der angiver lagunen C'.)

ninger løber parallelt med den nærliggende kyst. Havet mellem voldrevet og kysten er temmelig dybt om end ikke saa dybt som det udenfor revet liggende hav. Revets yderside falder temmelig steilt af, indersiden skraaner langsommere. Den største del af voldrevet viser sig som en banke, af hvilken kun enkelte dele rager nogle faa meter op over havfladen.

Var det sted, paa hvilket revet satte sig, ikke den undersøiske skraaning af et fastland, men af en liden ø, saa vil der ogsaa danne sig et saadant voldrev; men dette vil dog ikke danne en langstrakt vold, men en mere eller mindre fuldstændig ring, der i større eller mindre afstand omgiver den synkende ø (smlgn. fig.).

Gaar nu synkningen saa langt, at øen bliver aldeles overskyllet,

saa sees ikke over vandfladen mere end det ringformige voldrev, i hvis indre der befinder sig en vandfyldt lagune og vi har faaet dannet en atol. (Sluttes.)

Løitnant Pearys reise til Grønland.

Grønland er kommet i mode i de senere aar, som jo forøvrigt i det hele har været rig paa forskningsreiser. Først var det Nansens reise, saa en ny dansk ekspedition, hvorom vi berettede i sidste nr., og som forresten kun er et led i en gjennem mange aar fortsat systematisk række af forholdsvis beskedne, men meget betydningsfulde undersøgelsesreiser, og saa har vi endelig den amerikanske løitnant Pearys ekspedition, der om muligt er vel saa eventyrlig som Nansens, nu saa bekjendte færd, og om hvilken aviserne for nogen tid siden indeholdt korte notiser. I det sidst ankomne hefte af *Deutsche Geographische Blätter* findes en originalmeddelelse fra Peary selv om hans plan, hvilken vi nedenfor gjengiver,[1]) idet vi supplerer den med en oplysning, som en bekjendt New-Yorkerlæge nylig gav os, at nemlig løitnanten havde taget sin frue med paa færden, et tillæg til dennes vovelighed, om hvis berettigelse der vel kan haves tvil.

Peary gjør først opmerksom paa, at hans plan ikke er fremkaldt ved Nansens reise, men at han allerede efter sin hjemkomst fra en rekognosceringstur til den grønlandske indlandsis i 1886 fremhævede fordelene ved den af ham valgte rute, baade i det ovenfor nævnte tidsskrift og i det amerikanske geografiske selskabs *Buletin.* Derefter fortsætter han som følger.

„Et selskab af fem eller seks personer skal i juni eller begyndelsen af juli landsættes ved mundingen af Whale-sound (vestkysten af Nordgrønland, ca. $77^1/_2{}^0$ n. br.). Den resterende del af sommeren anvendes til bygning af et hus paa nordsiden af sundet, til deri at samle et forraad af kjød og træffe alle andre nødvendige forholdsregler for overvintringen, samt endelig til at foretage en rekognosceringstur

[1]) Pearys brev er dateret 20de mars, men vedkommende hefte først ankommet hertil i begyndelsen af august.

mod nord over indlandsisen til den sydlige ende af Humboldtgletscheren, i nærheden af hvilken der, hvis veirforholdene tillader det, skal nedlægges et depot af levnetsmidler. Vinteren 91—92 er forbeholdt forberedelserne til slædeturen i kommende sommer; slæder, klæder og alslags andre brugsgjenstande bliver forfærdigede eller bragt i orden, og der foretages i størst mulig udstrækning øvelser i skiløb, hvortil fortrinsvis den jævne overflade af Inglefield-bugten ved bunden af Whale-sound egner sig. Tidlig paa vaaren bryder fire eller fem mand op for med samtlige slæder og hunde at trænge frem over indlandsisen til Humboldtgletscheren, mens en mand bliver tilbage ved huset.

Er forholdene gunstige for slædereisen, saa trænger ekspeditionen videre frem til enden af Petermanns-fjord (90 sømil); her oprettes et depot og to eller tre mand fortsætter reisen med slæder og hunde og med rigelig forsyning af levnetsmidler, mens en eller to mand med de overflødige tomme slæder og de tilhørende hunde vender tilbage til Whale-sound, hvor de sammen med det tilbageblevne medlem af ekspeditionen anstiller meteorologiske iagttagelser og foretager indsamlinger.

Slæde-afdelingen drager fra enden af Petermanns-fjord til enden af Sherard-Osborne-fjord (120 sømil), opretter der et depot og trænger videre frem til enden af Meigs-fjord (110 sømil), hvor der atter nedlægges en forsyning af levnetsmidler, hvorefter den forsøger at naa frem til nordspidsen af Grønland, antagelig 100—200 mil nordenfor. Er dette maal naaet, og saaledes ekspeditionens hensigt opfyldt, saa vender afdelingen tilbage til Whale-sound, støttet til de forskjellige depoter, den har oprettet paa opturen.

Ekspeditionens personale skal bestaa af chefen og en stedfortræder for ham, en læge og to eller tre energiske og kraftige unge folk. Paa arktiske reiser er enhver forøgelse af personalet ud over det strengt nødvendige ene og alene en kilde til hindringer og til fare, og det antal, som skal trænge længst frem mod nord bør derfor ikke være mere end to eller tre. De af Greely-ekspeditionen udsendte forskningsture udførtes altid af to eller tre mand og i Schwatkas største slædetur deltog kun fire personer. Payer begyndte sin forskningsreise paa Franz-Josefs land med syv mand, men fandt, at det var formeget, og efterlod derfor de fire paa veien forat fortsætte med bare to. Nansens ekspedition bestod af seks mand og min egen i 1886 af blot to. Holms ekspedition til østkysten i 1886 talte omtrent fire hvide, og

hvad bare en eneste energisk mand kan udrette i de arktiske egne fremgaar tydeligt nok af Halls og Graahs ture langs østkysten.

Ekspeditionens forsyning med levnetsmidler og udrustning forøvrigt er beregnet paa to aar og blir selvfølgelig saa fuldstændig og saa omhyggelig forberedt som muligt med al mulig hensyntagen til de af andre reisende indsamlede erfaringer.

Hvad planens udførbarhed angaar, saa lader det sig vel efter de hidtil vundne erfaringer ikke betvile, at det indre af Grønland udgjøres af et mægtigt isplateau, af en udstrækning, som man andre steder paa jorden ikke finder mage til, og omgivet af en mur af høie fjelde langs kysten. Dette isplateau er omtrent 13 gange saa stort som staten Pennsylvanien og tiltager i høide indimod midten, hvor det naar op til 9—10 000 fod over havet. De reisendes erfaringer, hvem det er lykkes at trænge et stykke ind i denne kolossale ismark, lærer os, at dens yderste rand i en bredde af 16—60 km., alt efter aarstiden, er gjennemskaaret af dybe afgrunde, i bunden af hvilke der flyder rivende bræelve, og derfor er nogetnær ufremkommelig, mens plateauets indre del er dækket af et lag tør sne, der bliver mægtigere og mægtigere ind imod midten. For de fleste forskere var denne dybe, tørre sne en uovervindelig hindring, mens min egen erfaring, saavel fra guttedagene som fra senere aar, har lært mig, at saadanne sneflader er det allerbedste, en arktisk ekspedition, der bestaar af unge kraftige, veludrustede mænd, som er vante til at benyttte skierne,[1]) kan træffe paa. Man tør nu paastaa, at der paa Vestgrønland langs grænsen af indlandsisen, overalt, og i ringe afstand fra hinanden, findes punkter, hvor man fra fjeldtoppene kan komme direkte ned paa den tørre og jævne sneflade i det indre uden at træffe paa afgrunde eller strækninger med optaarnet, ufremkommelig bræis, og spørgsmaalet om planens udførbarhed kommer derfor blot at dreie sig om, hvor lang strækning man i gjennemsnit kan tilbagelægge hver dag, og hvor meget proviant man som følge deraf maa tage med sig. Jeg anslaar denne strækning til 15—20 eng. mil (24—32 km.).

I 1874 tilbagelagde Payer paa isen ved Franz Josefs land gjennemsnitlig 18.88 km. daglig i 27 dage. I 1882 androg Greelys fremtrængen i det indre af Grinnell-land til 32.8 km. pr. dag i 12

[1]) Saavel her som paa alle andre steder i opsatsen staar der i den tyske original „schneeschuhen“ hvor vi har oversat ski, skjønt vi ikke vil overtage garanti for, at der ikke menes kanadiske snesko. Red.

dage, og Lockwood bragte det paa nordkysten af Grønland i 1883 til 29.4 km. om dagen i 57 dage, og næste aar tvers igjennem Grinnell-land til 22.4 km. Herved passerede han over isen paa en stor sø, hvor forholdene stiller sig omtrentlig ens med forholdene paa indlandsisen og tilbagelagde der mellem 33 og 41 km. i 6—7½ time, eller i gjennemsnit omtrent 5.6 km. i timen. Dr. Rae bragte det i Hudsonbugtregionen til hele 43.6 km. i 22 dage. Gjennemsnittet af alle disse tal er 29.4 km.

Hvad nu tidsspørgsmaalet angaar, saa var Lockwoods ekspedition 57 dage underveis, Hayes 60 og Aldrich og Beaumont endog mere end 70 dage. Og alt dette gjælder reiser paa ujævn havis eller igjennem klippefulde, isfri landstrøg i et arktisk land, saa der er al grund til at tro, at en ekspedition, der trænger frem over indlandsisen, vil naa endnu bedre resultater. Vi vil imidlertid gaa ud fra, at vor daglige veilængde ikke beløber sig til mere end det overfor anførte gjennemsnit af 29.4 km. Antager vi saa, at Grønlands nordligste ende ligger i nærheden af det punkt, hvor den 10de meridian vest for Greenwich skjærer den 85de breddegrad — og jeg mener, det er sandsynligere, at den ligger længere syd, end at den ligger længere nord — saa faar vi, at hele afstanden fra Humboldtgletscheren til nordspidsen af Grønland og tilbage igjen beløber sig til 1 064 sømil eller 1 703 km. En simpel division siger os da, at der vil behøves 64½ dag forat tilbagelægge den hele strækning.

Endnu er der følgende fordele ved planen, som fortjener at fremhæves. Den byder den mulighed, at man kan vælge den lige vei fra et punkt til et andet og man er sikker for, at ingen af havstrømme bevirkede revner, eller optaarnede ismasser vil bringe ekspeditionen til at gjøre lange omveie eller endog afskjære al videre fremtrængen. Hvert skridt er et skridt fremad og dertil har man den beroligende sikkerhed, at tilbagetoget ikke kan afskjæres af nogensomhelst naturforhindring. Endvidere vil isens jævnhed og udrustningens og slædernes lethed muliggjøre en hurtig fremtrængen, og saa maa det endelig tages med i betragtning, at sommeren paa disse breddegrader stiller mindst en seks maaneder til ekspeditionens disposition.

I det mellemste og sydlige Grønland rager der, mellem 3 og 65 km. fra randen af indlandsisen, nunataker op over dennes flade og udentvil findes der ogsaa i det indre af ishavet lignende, øer, som egner sig særdeles godt til depot for levnetsmidler. Disse depoter er

der sikre for isbjørnenes efterstræbelser og kan let gjenfindes, da nunatakerne er synlige i lang afstand. Fremdeles er isens høide over havet af stor betydning for kartlægningen af kysten og for opdagelsen af land nordenfor. Fra toppen af en saadan isflade overser man kystlinierne som paa et kart; saaledes har jeg selv havt anledning til at overse, en gang egnen omkring Diskobugten, en anden gang Nuorsakhalvøen, Omenak-fjord og Swortenhuk-halvøen med en nøiagtighed og klarhed, om hvilken den, som møisommelig slæber sig frem langs kysten, fra én fremspringende landtunge til en anden, ikke gjør sig noget begreb. En ulempe er der ved reiserne paa indlandsisen, men den er rigtignok fælles for alle ruter, og det er stormene; mod deres raseri er man imidlertid beskyttet i et hul i sneen og det kan man overalt skaffe sig. Har man engang gjort sig fortrolig med den tanke at udforske Grønland, ikke fra kysten af, med dens bælte af drivis, men fra indlandsisens høider, saa vil man overbevise sig om, hvor let og simpel opgaven er.[1]) Det er som naar man udforsker en atol, ikke fra ydersiden med dens brændinger og rev, men fra den stille og beskyttede lagune.

Det, som det gjælder ved udførelsen af denne plan er et geografisk problem, som med hensyn til omfattende betydning kun staar tilbage for opdagelsen af nordpolen, og hvorved man muligens vil finde den bedste vei til denne. Under alle omstændigheder vil man kunne levere vigtige bidrag til de arktiske egnes geografi, geologi, meteorologi og naturhistorie i det hele."

Saavidt hr. Peary selv. Efter hvad det ovenfor nævnte tidsskrift meddeler efter amerikanske aviser, er den dristige polarforsker født i staten Maine og har allerede fra sine tidligste guttedage af, dels i Ny-Englands-staterne, dels i Kanada vænnet sig til at taale streng vinterkulde og øvet sig i skiløb. I 1881 traadte han som ingeniør i den amerikanske marines tjeneste, i 1886 foretog han en reise til Grønland og senere har han dels ledet udmaalingsarbeider ved Nikaragua-kanalen, dels arbeidet med anlæg af en tørdok ved marinens værfter paa League-island.

[1]) Det synes unegtelig, som om forf. ikke har noget synderlig kjendskab til Nansens erfaringer med indlandsisen. De var ingenlunde saa trøstefulde, at udtalelser som mange af de ovenfor citerede er berettigede. Red. anm.

Fremtidens belysning.

De fleste vil vel ved denne overskrift tænke paa det elektriske lys, der netop er ifærd med sin seiersgang gjennem hele den civiliserede verden, og som jo allerede er naaet saa langt mod nord, at det oplyser verdens nordligste by. Det er ikke meningen. Hensigten med disse linier er tvertimod at vise, at det elektriske lys er en saare ufuldkommen belysning, og at det snarest bør blive opfindernes sag at søge det afløst af hensigtsmæssigere lyskilder.

Efter den nu almindeligt antagne bølgetheori beror det, vi kalder lys paa svingninger i den saakaldte ether, det rum, som adskiller legemernes mindste smaadele. Denne bølgebevægelse ligner den, som udføres af en svingende streng, med den forskjel rigtignok, at den forplanter sig, ikke i en enkelt retning alene, langs strengen nemlig, men til alle sider. Endvidere er etherens svingninger overordentlig hurtige og de enkelte bølgers længde er umaadelig liden. Ethersvingningernes længde varierer mellem vide grænser, men kun visse af dem frembringer paa vort øie det indtryk, vi kalder lys. Ethersvingninger, hvis længde er mindre end 0.360 eller større end 0.810 mikron[1]), har ingensomhelst indvirkning paa vort øies nethinde, dem ser vi ikke. Og de etherbølger, hvis længde ligger imellem disse to værdier, og som altsaa, naar de falder paa øiet, opfattes som lys, de virker alt efter sin længde paa forskjellig maade: de længste som violet lys, de korteste som rødt og de mellemliggende som de andre regnbuefarver i rækken, rødt, orange, gult, grønt, blaat, indigo, violet, og som alle nuancer mellem disse.

Fra en lyskilde, som f. eks. solen, hvis lys vi kalder „hvidt“ udstraaler der ethersvingninger af alle mulige bølgelængder, fra saadanne som er langt kortere end de røde til saadanne, hvis bølgelængde er længere end i det yderste violette lys. Alle disse forskjellige ethersvingninger smelter i sollyset sammen i en stor harmoni: det hvide lys, som vi imidlertid ved kunstige midler formaar at opløse i dets enkelte bestanddele og saaledes analysere. Det sker, som bekjendt, ved at lade lyset passere gjennem et trekantet prisme. Derved spredes en smal lysbundt ud til et langt baand, det saakaldte spektrum, i hvis ene ende vi finder ethersvingninger med kort bølge-

---

[1]) 1 mikron er $^1/_{1000}$ millimeter.

længde, og i hvilket bølgelængden gradvis tiltager mod den anden ende, hvor vi finder de violette straaler, og udenfor dem andre, som vort øie ikke ser, men om hvis tilstedeværelse vi paa anden maade kan komme til kundskab.

Betragter vi et saadant spektrum, saa vil dets forskjellige dele gjøre et forskjelligt indtryk paa øiet. Den røde ende vil synes temmelig mørk, og derfra tiltager lysstyrken gjennem orange og gult ind i den grønne del, hvor den er sterkest, for saa atter at aftage nedover mod violet, hvor lysstyrken atter bliver nul. Den gule og grønne del af spektret er det, som i fremtrædende grad frembringer det indtryk paa øiet, som vi betegner som „lys"; de øvrige dele kan vi gjerne tage bort, uden at det gjør nævneværdig forskjel paa lysvirkningen. I allerførste linie gjælder det naturligvis den del af lyskildens ethersvingninger, som vi slet ikke ser, det som ligger udenfor rødt paa den ene, violet paa den anden side, men det gjælder ogsaa de bestanddele af det hvide lys, som vi i spektret betegner som violet, indigo og rødt.

Kunde vi af det lys som udstraaler, f. eks. fra solen, borttage alle disse straaler, saa vilde solens lys ikke derved tabe synderligt i intensitet hvad virkningen paa øiet angaar. I andre henseender vilde det derimod skifte beskaffenhed: dets varmende evne vilde aftage meget sterkt, og dets kemiske virkning vilde minske betydeligt. En fotografisk plade kunde man, uden at synderlig forandring indtraadte, udsætte for paavirkning af et saadant lys, og om et termometer blev ophængt i solen eller i skyggen, vilde under de omstændigheder ikke i synderlig grad forandre dets stilling, selv om solen tilsyneladende „stegte" noksaa meget. Solens straaler uden det violette og det røde lys og uden de „mørke" (usynlige) straaler til begge sider af spektret vilde være lyst nok, men varme lidet og være uden synderlig kemisk virkning. Derfor er det heldigt nok, at vi ikke kan foretage nogen saadan forandring med solstraalerne — skjønt man om sommeren af og til kunde være fristet til at ønske det.

Derimod vilde det være yderst hensigtsmæssigt, om vi kunde bære os ad paa lignende maade, som her forudsat, med vore jordiske lyskilder.

Det lys, disse udsender — og det gjælder gasblusset og petroleums- eller lysflammen saavel som det elektriske lys — indeholder forholdsvis endnu flere ikke-lysende straaler end sollyset. Den brøkdel af ethersvingninger, som udgaar fra en saadan lyskilde og som har nogen ind-

virkning paa øiets nethinde, er yderst liden. Den allerstørste del af lyset er mørkt, om man vil tillade et paradoksalt udtryk, og hører til i den del af spektret, som ligger udenfor det mørkeste rødt. Alle disse lysstraaler kunde derfor være borte udenat lyskildens lys vilde være mindre instenst; den vilde lyse lige meget som nu, om vi kunde borttage dem, men varme mindre.

Og dette vilde være en fordel. Til frembringelsen af alle de ethersvingninger, som udgaar fra en lyskilde forbruges der kraft, og denne kraft leveres ved forbrændingen af olien, respektive gassen eller ved forbruget af kul i den maskine, som frembringer elektriciteten. Men for alle disse lyskilders vedkommende medgaar en væsentlig del af kraften til frembringelse af de mørke lysstraaler, der ikke har nogensomhelst interesse for os, da det kun er lys, vi i dette tilfælde vil have, ikke varme. En hel del af olien, gassen eller kullet gaar altsaa tilspilde uden at nyttiggjøres til lysfrembringelse. Og dette er jo tydeligvis ufordelagtigt og uøkonomisk.

Den ideale lyskilde vilde være den, som var saaledes beskaffen, at den blot udsendte lysende, for øiet synlige straaler, ingen som blot virker opvarmende uden at være synlige. Men fra dette ideal er alle vore jordiske lyskilder langt fjernede, idet dog det elektriske lys er noget bedre end petroleums- og gasflammen og sollyset endog meget bedre end det elektriske lys. Alle vore kunstige lyskilder frembringer væsentlig saadanne straaler, som ingen virkning har paa vort øie, kun for en ganske ringe del lysende straaler. Alle er de derfor i forhold til sin effektivitet yderst kostbare og fremtidens opfinder faar en værdig opgave i at udfinde en lyskilde, fra hvilken der kun udgaar lysende straaler.

Men kan en saadan lyskilde findes? Er alt dette andet end forholdsvis tomme spekulationer uden reel baggrund? Indtil for ganske nylig kan det nok hænde, at man vilde været mest tilbøielig til at besvare dette sidste spørgsmaal med nei og betvile muligheden af at konstruere en ideal lyskilde. Nu har forholdene forandret sig, idet undersøgelser har vist, at der allerede eksisterer lyskilder, som i denne henseende tilfredsstiller alle rimelige fordringer.

Men desværre er det ikke mennesket, som har opfundet disse lyskilder, det er naturen. Vi kan ikke frembringe saadant lys i vore laboratorier; i saa henseende maa vi med skam bekjende, at vi er saa lavtstaaende dyr som insekterne langt underlegne. De lysende insekter kan nemlig kunsten; det lys, som udstraaler fra deres lysorganer er,

som undersøgelser i den seneste tid har lært, saaledes sammensat, at det næsten udelukkende indeholder straaler med en bølgelængde af omkring 0.57 mikron og absolut ingen straaler, der ligger udenfor den lysende del af spektret. Disse lysende insekter faar derfor blive vore læremestre, og kanske kan man nære haab om, at yderligere undersøgelser af deres lysorganer vil give nyttige vink om, i hvilken retning veien gaar henimod „fremtidens lyskilde“, som i sin tid skal afløse det elektriske lys, saaledes som dette nu afløser gas- og petroleumsflammerne. — *t.*

Meteorologiske iagttagelser under skiture i høifjeldene midtvinters.

Under nogle skiture i høifjeldene har jeg i de to sidste vintre foretaget endel meteorologiske iagttagelser med thermometre udlaante af „Det meteorologiske institut“ i Kristiania. Da disse undersøgelser — saavidt vides — tildels streifer ind paa felter, der ikke tidligere har været synderlig paaagtet, kan det muligens for endel af „Naturens“ læsere være af interesse at se resultaterne i en sammentrængt form.

Før jeg reiste afsted havde jeg besluttet at drive undersøgelserne i størst mulig skala, men desværre, det blev næsten kun med forsættene, thi naar man hele dagen færdes ude paa ski og kommer træt og gjennemsved om aftenen frem til det sted, hvor man skal overnatte, da er det just ikke tillokkende atter at begive sig ud i sneen og mørket for at finde den bedste plads til thermometerne, idet enkelte skal hænge i luften, andre graves ned i sneen i forskjellige dybder. Endnu værre er det at grave dem frem den næste morgen, ofte i 20 à 30° kulde og saa med bare hænder indføre observationerne i notitsebogen. Imidlertid har jeg især i den forløbne vinter skrabet sammen ca. 300 optegnelser, der synes at tillade mig at drage endel slutninger; men da forsøgene paa enkelte punkter endnu lader endel tilbage at ønske, især i antal, kan det godt hænde, at resultatet senere tildels vil ændres en smule.

Iagttagelserne er foretagne i Telemarken, fra det østligste helt bort til grænsen af Hardanger, i Numedal, Hallingdal, det nordligste Valders, samt Jotunheimen, især oppe paa fjeldene i høider af 2 til 6000 fod (6 til 1100 m.).

Undersøgelserne gik især ud paa at konstantere den dybde, hvortil man skal ned i sneen for at finde den samme minimumstemperatur, som i en bestemt høide over sneens overflade; thi som bekjendt — hvilket jeg ogsaa tidligere har søgt at fremstille i avisartikler — er de øverste snelag i klarveir langt sterkere afkjølede end den overliggende luft, mens thermometeret viser en høiere og høiere temperatur, jo dybere det er blevet lagt under sneens overflade.

I almindelig sne (den maa hverken være nyfalden eller kornet) lader det til, at man skal omtrent 4 cm. ned, før man finder den samme minimumstemperatur, som ca. 1.5 m. over snefladen, dog maa veiret være klart, saa udstraalingen ikke hindres, ligesom luften maa være i ro.

I kornet og isopfyldt sne har endel observationer synes at tyde paa, at man her kan vente en langt sterkere udstraaling end sædvanlig; ogsaa tør vind bringer kulden til at trænge lettere ned i snelaget.

Under overskyet veir holder temperaturen sig nogenlunde konstant et stykke nedi sneen, muligens til en dybde af 15 cm., dog kommer det naturligvis meget an paa den overskyede periodes varighed og veirets tidligere beskaffenhed.

Mine undersøgelser angaaende den dybde, man skal ned i sneen for at finde grænsen for den daglige periode, er endnu saa lidet fremskredne, at jeg ikke tør offentliggjøre dem; men saa meget tør jeg sige, at der skal en overraskende ringe mængde sne til at stænge selv den skarpeste vinterkulde ude.

Af en observation kunne det synes, som om temperaturen under klarveir ikke altid er lavest i sneens overflade paa tilfrosne, snebedækkede søer. Paa Utrovandet ved Nystuen paa Filefjeld fandt jeg saaledes 9de januar 1891, at den laveste temperatur i nattens løb hverken maatte være indtruffen paa snefladen eller under den, men oppe i luften i omtrent 1 m. høide, idet minimumsthermometeret her viste — 30.4°, mens et andet i snefladen kun havde været nede i — 29.9°. Det maa være, forekommer det mig, det samme temperaturforhold, der bevirker, at man kan se tynde horisontale taagemasser ligge leiret over myre og søer, i klare sommer- og høstkvelde, naar luften er i fuldstændig ro; ogsaa paa stille vinterdage kan man se denne fortætning af vanddampe, der hyppigst finder sted i større eller mindre afstand fra vand- eller snefladen.

Jo høiere man kommer tilveirs under anticykloniske lufttryk og

klar himmel i vintermaanederne, desto høiere bliver temperaturen. Den kolde luft siger nemlig paa grund af sin større tyngde ned i dalene, der paa en maade om vinteren bliver til en slags kjældere, hvor der næsten stadig opbevares afkjølet luft. Men tiltrods herfor saa viser det sig dog, at udstraalingen oppe i fjeldene paa grund af den tyndere luft er sterkere end nede i dalene. Dette har jeg ogsaa havt anledning til at undersøge i stille roligt veir oppe i høifjeldet, men iagttagelserne har ogsaa vist, at den paa denne maade afkjølede luft kun i ganske enkelte, specielle tilfælde er forbleven i ro oppe paa fjeldet, næsten altid har jeg kunnet merke en nedstigende strøm, der har bragt den kolde luft til de dybere dale. Paa is- og snebedækkede vande, uden udprægede dalfører ned til hoveddalen, har jeg fundet, at temperaturen ikke alene er langt lavere end rundt omkring paa høiderne, men ogsaa lavere end i dalen dybt under.

Som et anhang vil jeg omtale et interessant fænomen, som jeg iagttog oppe paa fjeldet mellem Hemsedal og Lærdal. Den 7de januar 1891 drog jeg ved nitiden om morgenen fra stationen Bjøberg øverst i Hemsedal over fjeldet til Sogn; veiret var lidt koldt (÷ 17°) og næsten aldeles klart, kun i sydøst drev der endel taagebanker nedigjennem dalen, ligesom der viste sig ganske svage og isolerede taagepartier enkelte andre steder. Ved halvellevetiden om formiddagen var høiden naaet ved Eldrevandet, som paa alle kanter er omgivet af fjelde. Solen hævede sig netop over tinderne omtrent i syd, men var ligesom indhyllet i et taagedække, der bragte den til at lyse med et eget, rødt skjær; fjeldene rundt omkring laa dog fuldt solbelyste, thi med undtagelse af nogle smaa skybanker i nordvest og de tidligere omtalte i syd var himmelen nu klar og blaa.

Pludselig opdagede jeg ret frem et merkeligt syn, der hurtig tiltog i klarhed. I høide med tinderne af fjeldrækken i nordnordvest strakte der sig et mørkegraat, horisontalt taagebælte, der ligesom et smalt bændelbaand indhyllede de høieste toppe, som jeg antager laa et par kilometer fjernede. Betydeligt nærmere, men, som det forekom mig, ret over det sorte bændelbaand, hvælvede der sig fra spidsen paa fjeldet i øst for Eldrevandet til toppen af det fjeld vestenfor, ved hvis fod vi gik, en hvid bue, der en stund endog var dobbel. Synet var ualmindelig vakkert og imponerende og lignede en mægtig triumfbue, da begge dens ender hvilede direkte paa fjeldtinderne; farven var melkegvid og stak skarpt af mod den mørkeblaa himmel.

Ved at vende mig mod solen opdagede jeg, at luften var fyldt med udkrystaliseret vanddamp, saa hele athmosfæren var som et hav, der bølgede op og ned, mens snestjernerne brød solstraalerne, saa lynglimt skjød sig i tusindvis gjennem den forøvrigt klare luft; endnu bedre kan det muligens lignes med et fint diamantpulver, som ustanseligt dryssede ned, mens det glimtede og glitrede i solskinnet.

„Snebuen“ holdt sig ikke længe, det var kun oppe paa det høieste af fjeldovergangen, den var synlig; længere vestover, straks det bar nedover mod Breistølen, forsvandt den. Men det kan dog være af betydning at notere, at det ikke alene var i passets høieste del, men ogsaa paaa den strækning, da vi havde det koldest, at „snebuen“ blev iagttaget, altsaa paa det tidspunkt, da luftens vanddamp havde lettest for at udskille sig. **Laurentius Urdahl.**

Kan dyrene reflektere?

Jeg har lyst til at give den ærede redaktion en beskrivelse af et par smaa tildragelser fra dyrenes verden — tildragelser, der som jeg synes, paa det tydeligste godtgjør, at den gamle antagelse om dyrenes handlen ifølge instinkt er blot og bart et hjernespind.

Den ene tildragelse har jeg iagttaget i edderkoppenes verden.

For et par aar siden tilbragte jeg gjerne — det var i sommertiden — hele dagen paa loftet. Jeg havde indrettet et særdeles primitivt skrivebord foran et af vinduerne. Dette var, som loftsvinduer gjerne pleier være, overtrukket med et tykt lag af spindelvæv, hvor „kingelorerne“ sad taalmodige som søndmøringer og passede paa, naar en flue kom surrende ind i nættet.

En dag fik jeg det indfald at narre de smaa, blodsugende uhyrer. Jeg lavede bittesmaa kugler af sammenrullet papir og kastede en af dem hen i nættet. Vips! var en af edderkoppene henne for at dræbe sit bytte; men da den ved nøiagtige undersøgelser var kommen til det resultat, at den tingest, som var kommen i nættet, i hvert fald ikke var nogen flue, løsnede den papirkuglen og lod den falde ned paa gulvet. Jeg forsøgte med tre andre edderkoppe og med samme resultat. De luskede alle tre slukørede tilbage til sine kroge. Saa begyndte jeg paa igjen, idet jeg kastede en ny papirkugle hen til den første; men endskjønt rystelsen, som herved foraarsagedes i næt-

tet, var ligesaa sterk som første gang, blev edderkoppen dog siddende ganske rolig; den lod sig ikke anden gang narre. De tre øvrige var ligesaa standhaftige.

Kan man ikke med god grund gaa ud fra, at de har ladet sig belære af første gangs narreri, og naar de saa anden gang har seet denne lille tingest hage sig fast i nættet, har de reflekteret som saa: „Det er jo ingen flue; det er bare — Gud ved hvad — noget, som det store trold der vil narre os med; men vi edderkoppe er listigere end saa; vi lar os ikke saaledes tage ved følehornene."

Her er et andet eksempel.

For mange aar siden hængte jeg op en rugekasse paa en husvæg hjemme i mine forældres gaard paa Hamar. Første sommer stod leiligheden tom; anden sommer tog en rødstjærtfamilie den i besiddelse. Det derpaa følgende aar kom — sandsynligvis den samme — rødstjærtfamilien igjen, men fik da rivaler i et spurvepar, der ogsaa havde set paa leiligheden og havde synes godt om den.

Resultatet af den korte, men heftige kamp var imidlertid, at rødstjærtene tog sin gamle bolig i besiddelse. Dette gjorde spurvefatter arg, og han besluttede at tage sin hevn. En dag, jeg stod ude i gaarden, saa jeg spurven komme flyvende, smutte ind i rugekassen og komme tilbage med et rødstjærteg, som den slap ned, saa det knustes, hvorefter den fløi sin vei.

Det var den søde hevn.

Den har sandsynligvis siddet paa et nærliggende tag og tænkt som saa: „Hvis jeg knuser et eg for egteparret derover, saa vil det gjøre dem ondt, ligesom det gjør mig ondt, naar smaagutterne rapser mine. Og jeg skal, kraaken annamme mig, nok tage hevn for den tort, de har tilføiet mig ved at jage mig fra det fine hus derhenne paa væggen." Og saa har kanske spurvemutter gydt olje i ilden ved paa alle arrige hunners vis at ærte:

„Du er dum som en medemark, fatter, hvis du ikke knuser alle eggene derhennne. Havde jeg mod, som jeg har vilje, saa skulde jeg høgen hakke mig, knække vingerne paa den fine kjærring derhenne."

Ja, hvem ved, om der ikke forud for denne hevn kan være ført en saadan passiar mellem spurveparret. Eller i hvert fald en lignende.

p. t. Kjøbenhavn, juli 1891.

Adolf Skramstad.

Om papyrus.

Der er neppe nogen gren af den menneskelige virksomhed, som er mere intolerant end tekniken. Dens fremskridt udrydder det overlevede meget fuldstændigere end verdenshistorien det forbigangne. I tekniken staar det nye ofte ikke i nogen sammenhæng med det forældede. Papirforbruget er i vore dage umaadeligt, og fremdeles er det planter, som leverer materialet til fabrikationen. Men den engang saa berømte og høit skattede papyrus yder ikke mere det ringeste bidrag til denne tilvirkning. Den er forlængst afskediget og er næsten bleven til en mythe. Ja selv i sit hjemland Ægypten er den næsten fuldstændig forsvunden, og forgjæves ser den reisende i Nildeltaet efter de papyrusmarker, han kjender fra afbildninger paa de gamle mindesmerker. De botaniske haver er de steder, hvor papyrusen hyppigst træffes, og hvor man oftest mindes om tilværelsen af denne ærværdige plante, som forlængst er afsat fra praktisk betydning. Alligevel kan det hænde, at mange gjerne vil høre lidt om baade planten og det papir, man i sin tid fremstillede af den. Den historiske berømtheds glorie pleier sjelden at forfeile sit indtryk paa menneskene og er i regelen en god anbefaling for den gjenstand, man vil behandle.

Papyrusplanten *(cyperus papyrus)* hører til cyperaceernes familie og er altsaa en nær slegtning af vore stargræs *(carex)* og konglesiv *(scirpus)*, planter som den imidlertid langt overgaar ikke blot i historisk men ogsaa i æstetisk og botanisk interesse. Aldeles rette, trekantede stængler bærer paa toppen en mægtig dusk af blomsterbærende grene, der udspringer fra en bægerlignende krans af blade (fig. 1). Den til alle sider udoverfaldende, kugleformige skjærm ligner en palmekrone eller bedre en stor grøn fjerbusk, da de enkelte skjærmstraaler løber ud i tre ganske fine, tynde blade.

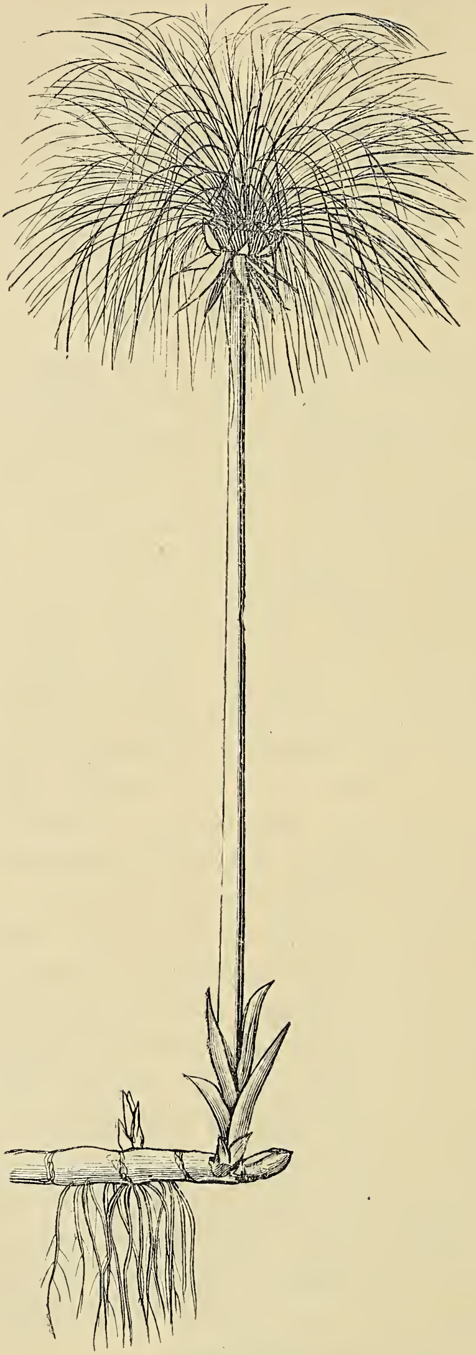


Fig. 1. Papyrusplanten.

Man vilde imidlertid tage feil, hvis man vilde tage den slanke stengel for plantens stamme og denne sirlige fjerbusk for dens bladkrone. Stammen, som hos landplanterne i regelen er opret, kryber hos papyrusen horisontalt langs bunden af det vand, planten lever i. Denne horisontale stamme eller rodstok, som man med et uheldigt navn pleier at kalde den, frembringer nedadtil rødder, i forhold til hele plantens størrelse meget faa. Denne underjordiske stamme, som blot vokser et lidet stykke hvert aar, bærer i spidsen en knop, fra hvilken det lange skaft vokser frem, ved grunden omgivet af endel blade. Samtidig dannes der saa en ny knop, der indtager den gamle plads, og hvis tur det næste aar bliver at vokse op over vandet og bære

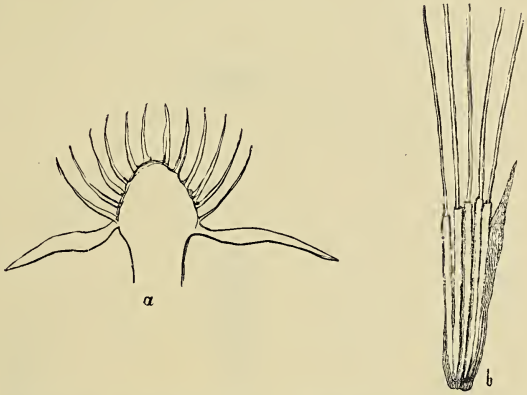


Fig. 2. a. Gjennemsnit gjennem spidsen af skaftet med det kegleformige podium, besat med skjæl. b. Et af disse skjæl med de fem derfra udspringende, af skeder omgivne, skud. De øverste ender af disse er udeladte.

blomster og frugt, efterat det forrige aars stængel er visnet og gaaet tilgrunde. Hvad selve den lange stængel angaar, saa fortjener dens voksemaade at omtales med et par ord. Det er ikke nok at sige, at det er et slags sidegren til hovedstammen.

Som bekjendt deles en almindelig stængel eller gren ved de blade, den bærer, i stængelstykker, der oftest allesammen er lige lange i udvokset tilstand, mens de lige i toppen, hvor bladene endnu er uudviklede, er ganske korte og sammentrykte. En saadan almindelig gren ser det i begyndelsen ud til, at der vil udvikle sig af den knop, som vokser frem fra rodstokken. Den bestaar af korte stængelstykker, adskilte af bladenes tilhæftningssteder. Men mens hos de fleste planter alle stængelstykker vokser lige meget, saa er forholdet hos papy-

rusgrenen et andet: De fleste stængelstykker forbliver ganske korte, mens et enkelt forlænger sig overordentlig sterkt og vokser ud til det omtalte „skaft“, der bærer blomsterstanden. Derfor er dette ganske jevnt og uden blade. I spidsen bærer det en tæt krans af smaa blade (med yderst korte stængelstykker imellem), og midt i denne krans hæver der sig et kegleformigt podium, besat med skjæl (se fig. 2 a). I akselen af hvert af disse skjæl vokser der frem 5—10 skjærmstraaler (fig. 2 b), af hvilke hver ved grunden er omgivet af en rørformig skede. Disse skjærmstraaler er omvandlede grene eller skud, paa hvilke blomsterne sidder. I fig. 3 b er en hel saadan straale afbildet, nedentil omgivet af sin skede, oventil bærende tre tynde, traadformige blade og mellem dem et par akslignende blomsterstande (fig. 3 a).

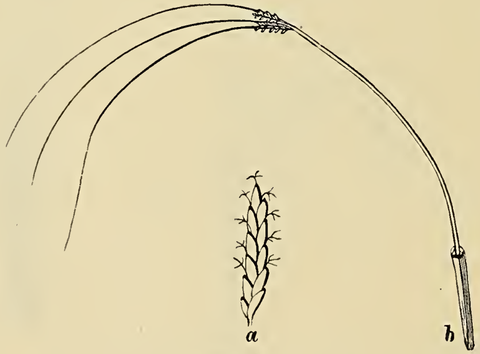


Fig. 3.

Blomsterne er hos papyrusen smaa og lidet iøinefaldende, men planten gjør paa grund af sin merkelige opbygningning et særdeles elegant indtryk. Afbildningen af en enkelt papyrusstængel som den paa fig. 1 ser kanske noget stiv ud; naar planterne vokser i tætte buskadser, tusenvis sammen, og de slanke stængler bøier sig i vinden, saa forsvinder dette indtryk af stivhed ganske, og man kan neppe tænke sig noget yndefuldere vegetationsbillede.

Det vilde imidlertid være forgjæves, om man i vore dage vilde søge efter papyrusmarker i Nildeltaet. Planter forsvinder i tidens løb paa samme maade som nationer, og fortrænges af andre, og der, hvor papyrusen voksede i svundne dage, dækkes jorden nu af rismarker, maisagre, bomuldsplantninger eller palmelunde. Da dens tid som materiale for papirtilvirkningen var forbi, saa ophørte man at frede

den, og den fortrængtes af nyttigere planter, saa den nu først findes i Nubien og ved bredderne af den hvide og den blaa nil. Her trives den endnu i uforstyrret ro og danner, alene eller sammen med *typha* og *arundo,* mægtige og ugjennemtrængelige buskadser langs strandbredderne. Desuden findes den ved Tsadsøen og ved Niger. Den er idethele en udpræget afrikansk plante, skjønt der ogsaa forekommer mindre kolonier af den i andre verdensdele, f. eks. i Syrien og Palæstina, ved Euphrat og paa Sicilien. Idethele er dog dens udbredelse i vore dage ikke synderlig stor, og det er altid kun paa ølignende pletter inde imellem den anden vegetation, at den finder de nødvendige betingelser for sin trivsel.

I oldtiden derimod tør vi gaa ud fra, at papyrusen forekom i hele Ægypten i lige hyppig udbredelse, som nu ved den hvide og blaa nil. I en mængde afbildninger fra hin tid leveres der bevis for, at planten forekom i Nildeltaet og at den maa have været almindelig udbredt fremgaar blandt andet af, at det hieroglyfiske tegn for landsdelen Nedreægypten var et landstykke, bevokset med papyrus

En lignende stiliseret afbildning forekommer paa søilefødderne paa templet i Dendera og paa mange mindesmerker finder vi fremstillinger af jagter, der foregaar i papyrusbuskads, og af indhøstningen af de lange stengler og disses transport, sammenknippede i bundter, der bæres paa ryggen.

Hvad papyrusens anvendelse i det gamle Ægypten angaar, saa lader det til, at en væsentlig side ved denne var anvendelsen som næringsmiddel. Denne omtales endog hyppigere end papirfabrikationen, skjønt begge vistnok har gaaet haand i haand, da det var rodstokkene, som spistes, mens skafterne gjordes til papir og forresten ogsaa til andre ting, som f. eks. reb.

Herodot, som kalder planten for *byblos* fortæller saaledes: „Men byblosen, som vokser hvert aar, river de op af sumpenes mudder og skjærer det øverste af forat bruge det paa anden maade; det nederste derimod, som endnu er en alen langt, spiser eller sælger de. Men den, som vil gjøre sig byblosen ret smagelig, han steger den i en panne og fortærer den.“

Ogsaa senere forfattere omtaler byblosrodstokken som vigtigt næringsmiddel for de lavere klasser, men nævner tillige, at de lange straa (eller muligens blot den afskallede bast, det kan ikke sees af

beretningerne) anvendtes til forfærdigelsen af touge og fletverk. Saaledes var f. eks. Xerxes' bro over Hellespont delvis forfærdiget ved hjælp af reb af dette materiale, thi: „Fra Abydos af byggede de dertil befalede folk en bro, paa den ene side fønikerne af hvid lin, paa den anden egypterne af byblos."

Forunderlig nok omtales plantens anvendelse til papir næsten ikke af de græske forfattere, selv ikke af Theophrast, hvis beskrivelse imidlertid er særdeles god, og derfor fortjener at anføres. Han beretter: „Af vandplanter findes der i Ægypten en saadan mængde, at man ikke kan opregne dem enkeltvis; imidlertid er de, i det store og hele, alle spiselige og har sød saft. Følgende tre, nemlig papyrusen, den saakaldte sari og mnasion, synes imidlertid, hvad sødhed og rigdom paa føde angaar, at være de bedste. Papyrusen vokser ikke meget dybt, men kun omtrent to alen, og mange steder endnu grundere. Roden (d. v. s. hvad vi kalder rodstokken) er saa tyk som en voksen mands haandled og bliver over ti alen lang. Den selv ligger ovenpaa bunden, men sender paa begge sider tætstaaende tynde rødder ned i mudderet. Den skyder trekantede straa, som kaldes papyroi op i luften; disse vokser op til fire alens høide og bærer en ubrugbar, slap dusk; frugter har de slet ikke. Fra roden udgaar der i alle retninger en mængde saadanne straa. Roden bruges ikke blot til brændsel, men man forfærdiger ogsaa alslags redskaber af den, da den indeholder megen og god ved. Straaene er nyttige til mange ting, og man forfærdiger endog baade af dem; af basten fletter man seil og matter, en egen slags klæder, tæpper og touge og mange andre ting. Udlændingerne kjender især papiret. Dog er plantens nytte fortrinsvis at søge i den føde, man vinder af busken, thi alle indbyggere tygger papyrusen raa, kogt eller ristet. Saften svælger de, det tyggede spytter de ud. Saaledes er papyrusen beskaffen og dette er dens anvendelse."

For at være 2 000 aar gammel er dette visselig en udmerket beskrivelse.

Lad os imidlertid se paa papyrusplantens benyttelse til fremstilling af papir. Denne foregik lige til den senere romertid i Ægypten og antagelig fortrinsvis i Aleksandria, og Plinius, der omkom ved Vesuvs bekjendte udbrud i 79, giver i sin naturhistorie en temmelig udførlig beskrivelse af den.

Denne forfatter udmerker sig desværre ikke ved stor kritik, og

hans beretninger stammer i regelen fra anden eller tredie haand, men da han er den eneste, hvis meddelelser er nogenlunde omstændelige, saa er vi nødte til at holde os til ham. Beklageligt er det, at der paa de ægyptiske monumenter, som ofte giver fremstillinger af tekniske processer, ikke findes nogen afbildning af papirberedningen. Plinius er derfor den eneste kilde, og lægger man hans beskrivelse til grund, saa kan man forestille sig fabrikationen paa følgende maade.

Først blev stænglerne skrællede og de derved erholdte baststrimler blev benyttede til tougverk. Disse kunde dog kun benyttes under vand, da de i solskinnet tørrede ind og blev sprøde som halm. De skrællede stængler blev derpaa ifølge Plinius ved hjælp af en n a a l skaarne op efter længden i tynde skiver. Formodentlig har vel denne „naal“ været en kniv eller et knivlignende instrument, da vel en virkelig naal ikke egner sig synderlig til dette brug. Paa denne maade fik man strimler af forskjellig kvalitet, thi de yderste lag indeholder sterkere trevler end de indre, og desuden var skiverne fra straaenes øvre del finere end fra den nedre. Disse striber af forskjellig finhed giver da senere forskjellige papirsorter.

Derefter blev strimlerne klæbede sammen til papirark. For at forhindre at de tørrede for hurtigt foretoges denne proces paa fugtede bordplader. Plinius siger, at der til sammenlimingen ofte kun benyttedes nilvand, men dette kan vel ikke have været synderlig almindeligt. Sædvanligvis anvendtes klister, der ifølge vor hjemmelsmand var lavet af „fint mel og varmt vand tilsat med lidt eddike. Snedkerlim og gummi er for sprødt, men den, som vil gjøre sig rigtig umage tager usyret brød, hælder kogende vand paa det, og presser massen gjennem et klæde. Dette klister er saa fint, at der kun bliver hængende meget lidet ved strimlerne og papiret bliver endnu blødere end lærred. Limen, af hvad sort den nu er, maa ikke være mere end en dag gammel, men heller ikke mindre. Derefter bliver papiret banket ud med en hammer, paany overstrøget med klister, trukket, saa folderne gaar ud, og derpaa banket en gang til. Af saadant papir er de haandskrifter forfærdigede, som jeg har seet med egne øine hos en berømt digter og fornem borger, Pomponius Secundus, og som skriver sig fra Tiberius og Cajus, de to Gracchere, og som er næsten to hundrede aar gamle.“

Hvert ark papir blev imidlertid sammensat af et dobbelt lag strimler. Det underste lag blev forfærdiget af lodrette striber, det

øvre lag, som limedes fast herpaa, af horisontale, og paa denne side blev der saa senere skrevet. Var papiret ikke ganske glat, naar det blev tørret, saa blev folderne fjernede ved gnidning med en dyretand eller et glat muslingeskal, men Plinius fremhæver, at dette ikke er heldigt, da det saaledes polerede papir nok glinser, men ikke tager godt imod blækket. Ogsaa andre feil omtaler han. Naar det ikke var jevnt limet blev papiret skjørt; særlig ubehagelig var imidlertid steder, hvor limen manglede ganske, thi der trak blækket sig udover.

Efterat arkene var tørrede blev 20 og 20 stykker sammenklæbede, saa man fik lange strimler, som senere blev oprullede og som kaldtes *scapus*.

Arkenes bredde var forskjellig og varierede for de forskjellige sorters vedkommende mellem 6 og 13 fingerbredder (ca. 13—34 centimeter efter de maal, som de fundne papyrusruller har).

De gamle papyrusruller, der er bevarede til vore dage, viser allerede ved sin forskjellige farve, at produktets beskaffenhed varierede betydeligt, og hermed stemmer det, at Plinius omtaler en hel del papirsorter. Det bedste var det hieratiske, der var bestemt til religiøse skrifter. En hel del af dette papir blev i Rom afvasket og omarbeidet og hed da Augustuspapir. En slettere sort fabrikeredes i stor mængde ved Saïd og i omegnen af denne by. Det solgtes ikke efter kvaliteten men efter vægt. Det sletteste papir endelig var det saakaldte kræmmerpapir, der benyttedes til indpakning og til bogomslag.

Det lader sig ikke negte, at oldtidens folkeslag havde et merkværdigt fint instinkt til at udfinde det brugeligste materiale til mangt og meget, og i høi grad gjælder dette om papyrusstenglerne, der var fortrinligt egnede til fremstilling af papir, udenat nogen vidløftig bearbeidelse var nødvendigt. Der er ingen knuder eller ujevnheder i den lange stængel, og skjæres den op efter længden, saa faar man derfor yderst ensartede strimler. Egentlig bark har stengelen ikke, idet det yderste grønne lag er ganske tyndt, og er det bortskaaret, hvad der er nødvendigt, om ikke af anden grund saa for den grønne farves skyld, saa er den indre marvlignende masse saa helt igjennem ensartet, at alt kan benyttes, og dertil ganske farveløs. Denne indre masse bestaar af et ganske løst parenchymatisk cellevæv med store luftrum imellem, og vilde være meget skrøbeligt, hvis det ikke i længderetningen var gjennemvævet med fine karbundter af betydelig

fastere bygning. Disse karbundter kunde ved første øiekast synes at være en ufuldkommenhed ved materialet, men er i virkeligheden en stor fordel idet de gjør papiret langt sterkere. I det kinesiske saakaldte rispapir, der er fremstillet af marven af *aralia papyrifera*, mangler karbundter, men derfor er ogsaa dette papir langt mindre sterkt end det, som fremstilledes af papyrusstænglerne.

Og var materialet velvalgt, saa gjælder det samme i lige høi grad om fabrikationsmaaden. Særlig var den korsvise sammenliming af stribelagene særdeles fornuftig, da papiret derved gjordes mindre tilbøieligt til at revne fra kanten af, og da arkene derved blev lige solide i alle retninger. Ogsaa fordelene ved liming af papiret havde altsaa ægypterne øie for, og trods det forskjellige materiale, havde derfor deres papir egenskaber, der gjorde det temmelig ligt vort eget, som det rigtignok hvad udseende angaar ikke paa nogen maade kan konkurrere med. De gamle papyrusruller har en skidden graagul eller brun farve, og man kan ikke uden videre gaa ud fra, at denne bare skriver sig fra alderen. Skjærer man en papyrusstengel over, og lader den ligge kort tid i luften, saa mørkner snitfladen paa grund af en oksydationsproces, som træffes hos mange planter. Imidlertid er denne mørkning ikke lige sterk bestandig og er f. eks. langt sterkere hos den i drivhusene dyrkede plante end hos den sicilianske papyrus. Derfor kan det nok være, at de forskjelligheder i farve, som man har iagttaget paa de gamle papyri, skriver sig fra forskjelligheder i det anvendte materiale.

Hvor umaadelig stort forbruget af papyrus var i oldtiden lærer vi ikke alene af, at det aleksandrinske bibliothek indeholdt 400 000 papyrusruller, men det fremgaar især af den kjendskab vi har til, hvormeget der blev skrevet i den græske og romerske verden. Fra Aleksandrien udførtes der over Grækenland saa store mængder papir, at høsten mangengang ikke var tilstrækkelig til dækkelse af behovet. Saaledes var der f. eks. under Tiberius et misvækstaar, som gjorde, at efterspørgselen ikke kunde tilfredstilles, og regjeringen lod derfor salget lede gjennem sine kommissionærer forat forhindre misbrug. Det fremgaar forresten med sikkerhed af forskjellige anførsler hos de gamle forfattere, at man ikke nøiede sig med at samle den vildtvoksende papyrus, men at planten var gjenstand for dyrkning i Nildeltaet. Imidlertid synes den hele industri at have været bundet ved monopoler, der forhindrede fabrikationen fra at følge med det stigende

behov og da der jo ogsaa paa grund af plantens voksemaade er snævre skranker for dens udbredelse, saa var man formelig tvungen til at søge efter et nyt raamateriale for fabrikationen. Fra det 6te og 7de aarhundrede af minkede forbruget, og snart kom der papir i handelen, der var fremstillet paa anden maade, og som gjerne har gaaet under navn af „bomuldspapir", men som, efter hvad undersøgelser i den nyeste tid har lært, i virkeligheden var fabrikeret dels af linfiller, dels af hampestoffer. „Bomuldspapiret" har aldrig eksisteret.

Imidlertid ligger det udenfor vort egentlige emne at gaa nærmere ind paa dette, og hermed faar vi forlade den eiendommelige sumpplante, der i en lang periode af menneskehedens tilværelse leverede materialet, ved hjælp af hvilket det aandelige samkvem mellem menneskene foregik, og hvis gode egenskaber i denne henseende har bevirket, at vi kjender saapas til oldtidens liv, som vi gjør.[1])

Dr. J. Brunchorst.

Isbræer i Jotunfjeldene.

Engang var vort land fuldstændig dækket af is. Det var under den store istid. Denne historie er os overleveret dels i form af moræner og flytblokke, dels er den med tydelige runer skrevet paa det faste fjeld som skuringsstriber. Vi har ogsaa andre ting, der minder om om denne tid. Jeg vil her forbigaa det af nutidens glacialgeologer saa meget omtvistede spørgsmaal om isens erosionsevne og kun gjøre opmerksom paa de talrige bræer, som vi træffer inde i vort lands vildeste egne. Disse rester af det tidligere saa mægtige nordeuropæiske isdække knytter os, kanske fastere end vi selv aner, sammen med en tid, som vi i almindelighed er vant til at betragte som forlængst svunden.

Jeg havde isommer anledning til at stifte bekjendtskab med over et snes af disse gamle veteraner, som ligger der inde mellem Jotunfjeldenes tinder. Det er en hilsen fra dem, jeg ved denne leilighed vilde bringe.

Naar man ganske flygtig betragter disse ismasser med sin skjønne grønligblaa farve, som de hænger der udover fjeldsiden eller snor sig

[1]) Efter en arkikel af dr. A. Hansen i *Prometheus.*

frem dernede i den trange fjelddal, hvem skulde da ane, at denne is i ganske væsentlig grad er forskjellig fra den, som man paa en klar vinterdag ser blank og speilende paa den stille indsø eller ved den fossende elv. Selv den geologiske hammer, der jo bringer mange skjulte ting for dagen, aabenbarer i dette tilfælde intet; begge slags is viser sig sprød. Hvis derimod et stykke vandis og et stykke bræis udsættes for en temperatur af nogle faa varmegrader, vil der meget snart vise sig en væsentlig forskjel. Det første undergaar en ganske jevn afsmeltning og holder sig fremdeles klart, gjennemsigtig. Det andet undergaar ogsaa en afsmeltning, men der viser sig snart en hel del striber, og efterhaanden opløser det sig i en mængde større og mindre korn, der ved en optisk undersøgelse viser sig at bestaa af ligesaamange enkelte iskrystaller. Undersøges disse korn i de forskjellige dele af en bræ, viser der sig et merkeligt forhold: ved en isbræs øvre ende er de som regel meget smaa, fra nogle faa millimeter i tversnit op til nøddestørrelse; nedover vokser de, og ved den nedre ende har de ofte et tversnit op til en decimeter og mere; almindelig er de her af størrelse som et eg op til nævestørrelse. Paa en varm sommerdag foregaar der ofte en opsmuldren paa bræens overflade, og man kan da se større hauger, der bestaar af saadanne løse iskorn. Ved en vandring henover bræen vil man meget snart se, at der, baade langs efter den og tvers over, strækker sig en hel mængde lysere baand gjennem den ellers noget mørkere bræis; disse antages dannet paa den maade, at sne har fyldt tidligere tilstedeværende sprækker. I de store sprækker, som ofte findes paa isbræerne, har man anledning til at iagttage en lignende veksling af lysere og mørkere lag ogsaa i vertikal retning.

Naar man befinder paa en saadan isbræ, aner man mindst af alt, at den bevæger sig. Denne bevægelse er imidlertid meget langsom og taaler ingen sammenligning med den, som professor Helland angiver fra Grønland, en bevægelse af indtil et snes meter i døgnet. Jeg kan ikke angive den i tal, men tror at komme sandsynligheden nær ved at angive den midlere bevægelse, der er fundet ved alpine bræer, en bevægelse, som professor Heim sammenligner med bevægelsen af spidsen paa et almindeligt lommeurs timeviser. Denne bevægelse hos bræerne har været forklaret paa forskjellig maade. Mens nogle forskere har angivet som aarsag den tidligere nævnte størrelsetilvekst hos iskornene, har andre fundet den i

den stedfindende temperaturveksel, mens atter andre har angivet tyngdens indflydelse og isens eiendommelig plastiske evne. Det er forbeholdt den fremtidige forskning at opklare dette forhold.

I det store og hele kan man i en bræ af jotunfjeldtypen skjelne mellem tre afdelinger. Den øvre del er snedækket, og dennes nedre grænse rykker i sommermaanederne stadig opover. De store sprækker, som her gjennemsætter bræen paa kryds og tvers, dækkes oftest af et lag sne, der udmerker sig ved sin kornige struktur. Det er dette parti, der er mest frygtet af brævandrere, og det er derfra Emmanuel Mohn har leveret os sin skildring: „En nedfart i Galdhøtindisen“. Den midtre del er snefri, og dennes øvre grænse rykker naturligvis opover i samme forhold som øverste partis nedre rand. Dette partis udstrækning varierer meget aar om andet. Naar som isommer store dele af overfladen er snefri, saa er det isbræens skjønneste del. Turister, der har anledning dertil, vil jeg anbefale at ofre en skjøn sommerdag paa at gjennemstreife et saadant bræparti; jeg tror ikke, de vil angre det. Man kan her se de klare bræbække sno sig zikzakformig, ofte i flere meters dybde, nedover bræen. Ofte danner de brusende fosse, der undertiden forsvinder i en dyb bræbrønd af indtil flere meter i tversnit, og hvor bunden ligger udenfor den tydelige synsvidde. Det prægtigste er dog, hvis man er saa heldig at finde en af disse grotter, som vandet undertiden udhuler. Istapper stritter der ud fra gulv, tag og vægge, og man har et farvespil i alle regnbuens farver, som man sjelden, rettere sagt aldrig, finder magen til. Det er naturfarver. Dette midtre parti af bræen er forsaavidt farefrit at passere, som de der optrædende sprækker er lagt blot. Sprækker er her ligesom i det øvre parti meget hyppige, og de naar ofte uhyre dimensioner; flere meters bredde og en bund, man ikke naar med sit blik, er ingen sjeldenhed. Det siger sig selv, at de, der ikke er brævante, bør være forsigtige med at gaa nær iskanten.

Paa en varm sommerdag vil man blive rent forundret over den mængde vand, der i større og mindre bække strømmer nedover bræen; endnu merkeligere vil det kanske synes, at alt dette vand tiltrods for den betydelige afsmeltning kun naar en temperatur af nogle faa tiendedele af en grad over nul. Man faar imidlertid føle det, naar man hele dagen igjennem vader i dette vand, noget der ofte bliver nødvendigt ved undersøgelsen af det midtre partis øvre del.

Fra dette midtre parti strækker nu den tredie, laveste del sig nedover til bræens nedre ende. Om end ikke altid lige sterkt udpræget, adskiller dette bræparti sig fra de to førnævnte. Enhver har set disse forrevne ispartier, der karakteriserer isbræens ende. Her gjennemsættes den af sprækker paa kryds og tvers, bræbækkene søger ned i dybet; endelig aabner bræen sin port. Her sender den fra sig det mudder, sand og grus, som den har slidt væk fra sit underlag. Som et gulgraat, tæt slam fører den fossende bræelv det med sig. Kold og strid forlader den sit fødested, men mildnes snart, idet den kommer ind i varmere omgivelser.

Det hænder ogsaa undertiden, at bræen ofrer dele af sig selv; da sender den prægtige iskaskader nedover den vilde styrtning. Nogle faa af disse bræer sender sin ende ned i et fjeldvand. Nu og da hører man et brag; bræen „kalver“. Saa svømmer de omkring der paa det graagrønne vand disse kjæmpeblokke, som bølgeslaget ofte udhuler i de mest fantasirige former. Stolte over sin frihed bader de sig i det lumske, tærende vand, indtil de opløses. Men der kommer nye istedet. Paa en varm sommerdag med deiligt solskin er dette et syn, man aldrig glemmer.

De svinder stadig ind disse bræer derinde mellem jotuntinderne. Troværdige folk har fortalt mig, at bræerne har minket meget i de sidste tredive aar. Men de skriver sin historie ligesaa tydelig, ligesaa sikker disse, som hine den store istids herskere fordum skrev sin. Paa overfladen, langs kanterne og foran enden finder vi moræner, ofte af forbausende størrelse. Flytblokke ligger spredte rundt om paa fjeldskraaningen nedenfor bræen og denne efterlader sin historie skrevet med de samme runer, som den brugte for aartusinder siden — sine skuringsstriber.

P. A. Øyen.

Koralrevene.[1]

Atollerne er de interessanteste koralrev. Midt i verdenshavet hæver de sig fra uhyre dyb og staar ikke i saadan tilknytning til landet som voldrevene.

---

[1]) Af dr. R. von Lendenfeld i Innsbruck. — Slutning fra forrige hefte.

Atollerne er kegleformige med tiltagende steilhed nedenfra opad, undersøiske bjerge, hvis top kun rager nogle faa meter op af vandet.

Atolbjerget er altsaa ligesaa høit som havet er dybt paa det sted, hvor det findes. og mange atoller har en meget anseelig høide.

Det kegleformige bjerg er afstumpet oventil, og i endefladens midte iagttager man en let, skaalformig indsænkning paa 60—150 m. dybde.

Den ophøiede rand omkring denne rager helt eller delvis op over høieste vandstand. I første tilfælde har vi en ringformig ø med en paa alle sider lukket lagune, mens i sidste tilfælde en eller flere kanaler danner en forbindelse mellem lagunen og det udenforliggende hav.

Ved smaa atoller er ringvolden temmelig hyppigt helt lukket, mens volden som regel er mere og mere afbrudt, jo større atollen er. Lagunens bund er dækket med kalkafsætninger, som af regnvandet er skyllet ned fra revets rand, og i lagunen selv trives en mængde forskjellige slags koraller. Disse danner vel hist og her mere vidstrakte grupper, men mangler dog ogsaa paa mange steder, særlig paa saadanne, hvor let bevægeligt slam og sand dræber dyrene. Skraaningen fra randen mod lagunens midte er meget svag.

Den flade, ringformige ø's vegetation naar næsten til lagunens rand. Ikke sjeldent ligger palmernes rødder blottede og rager frit frem af den steile, undergravede strandvæg. Pytter og sumpe træffes ofte ved lagunens rand.

Atollen har et tvermaal af 500—20 000 m. I alle tilfælde er ringen meget smal, aldrig mere end nogle hundrede meter, og rager kun nogle faa meter opover høieste vandstand. Ringens ydre rand har et fra den indre meget forskjelligt udseende. Paa den ydre rand strækker ikke træerne sig helt ned til stranden, men der ligger altid nærmest havet en svagt skraanende rand af hvid koralsand. En undersøisk, kun lidet under laveste vandstand liggende og af mange kløfter gjennemfuret flade strækker sig med svag skraaning fra øen ud mod det aabne hav. Plateauet ender med en i begyndelsen meget steil styrtning udad, hvorefter bunden sænker sig jevnere og jevnere udad.

De revbyggende koraller trives særlig paa plateauets ydre rand. Kommer man paa mere end 50 m. dyb, finder man bunden dækket af brudstykker af døde koralskeletter. Disse, som samler sig ligesom en ur rundt om koraløen, forvandles meget snart og kittes sammen

til en haard kalksten eller dolomit i hvilken koralstrukturen ofte aldeles forsvinder.

Under sterk ebbe brydes det aabne havs mægtige bølger nær plateauets rand; ved høi flod derimod nærmere stranden. Er havet oprørt, brydes bølgerne allerede langt ude. Det foran atollen liggende plateau virker derfor som en bølgebryder for den lave og smale ø, som paa denne maade beskyttes mod bølgernes raseri. Kun jordskjælvsbølger og ualmindelig mægtige bølger ved springflod formaar at overskylle øen og ødelægge dens vegetation. De paa atollerne voksende palmer leverer imidlertid ved sin alder beviser for, at der i de sidste 70—100 aar ikke er gaaet ncgen saadanne bølger over de nu kjendte atoller.

Paa det foran atollen liggende plateau raser vel altid brændingen, som løsriver koralstokke og med dem ødelægger andre koraller, men som paa den anden side holder alle dele af plateauet rent, fører pelagisk næring i stor mængde til polyperne, og paa denne maade yder betingelserne for en frodig vekst hos korallerne.

Er atollen engang dannet, forandrer den ikke synderlig skikkelse under en videre synkning af bunden. Den vokser opad ligesaa hurtigt som havet stiger, og tiltager samtidig i bredde. Tilveksten afhænger af strømforholdene, saaledes at den er raskest der, hvor strømmen fører mest næring til revets rand. Som følge heraf vil den side af atollen, som vender mod strømmen vokse udad, mens den modsatte side af ringvolden enten slet ikke vokser eller ialfald kun i ringe grad tiltager i bredde.

Allerede forlængst har de tropiske haves, særlig Det indiske oceans og Det stille havs koralrev tiltrukket sig sømændenes og de lærdes opmerksomhed. Om end Chamisso og andre forskere opstillede flere hypotheser for at forklare oprindelsen af disse eiendommelige øer, lykkedes det dog først Darwin, da han med „Beagle“ deltog i en jordomseiling 1842, at komme til en forstaaelse og at opstille en theori for koralrevene, som senere har vundet almindelig anerkjendelse. I de senere aar er Darwins theori bleven bestridt af Murray (deltager i Challengerekspeditionen) og andre, mens den er bleven forfægtet af Dana, Binney og andre.

Den ovenfor fremstillede theori stemmer paa det nærmeste overens med Darwins. Kun forsaavidt afviger den fra denne, som den antager en horisontal udbredelse af revet uden nogen forskyvning af

stranden og en tiltagen i størrelse med tiltagende alder. Derimod er Darwins grundprincip, en forandring i niveauforholdet mellem land og hav, ogsaa et hovedmoment for denne theori.

Nyere forfattere, som har omhandlet dette emne, og særlig Murray, giver en ganske anden tydning af de høie koralrev. De siger at kalkskallerne af afdøde, ved havets overflade i mængde levende pelagiske sødyr stadig synker mod dybet, saaledes at der paa havets bund udbreder sig et nedslag af kalk. I de store dyb, hvor havvandet er meget rigt paa kulsyre, opløses disse kalkskal hurtigt, saaledes at der ikke kan samle sig noget sediment. Paa alle undersøiske høidedrag derimod, som rager op af de store dyb, danner der sig et nedslag af kalk. Her er nemlig vandet ikke saa kulsyreholdigt og opløser kun langsomt kalken. Der opstaar paa denne maade en kappe af kalksediment, som bedækker forhøiningen og vokser indtil den kommer op til en saadan høide, at de revbyggende koraller kan sætte sig fast der.

Korallernes overalt omkringsværmende larver sætter sig snart fast paa det sedimentære grundlag og vokser opad mod vandspeilet. Ved randen, hvor tilførselen af næring er raskere, vokser de hurtigere end i midten og naar derfor her ved randen hurtigere ebbegrænsen. Derpaa opstaar den ved vind og bølgeslag optaarnede ringvold. Revkorallerne i det indre — i lagunen — berøves nu end mere end tidligere næring og erstattes af andre, spædere arter. Vandet opløser stadig kalk, og paa den maade bliver lagunen, som mangler de revbyggende koraller, stadig dybere. Samtidig bevirker opløsningen en horisontal udvidelse af lagunen. Imidlertid udbreder korallerne sig til alle sider udad paa et grundlag af rester af koraller. Atollen tiltager paa denne maade i størrelse, mens ringvoldens bredde tilnærmelsesvis bliver uforandret.

Denne Murrays theori har den fordel fremfor Darwins, at den ikke forudsætter en udstrakt forandring i forholdet mellem land og hav, noget som det vel vil have sine vanskeligheder at paapege. Paa den anden side lider den af en paafaldende selvmodsigelse, som godtgjør dens uholdbarhed. Paa den ene side siger den nemlig at der paa grundt vand samler sig kalk i afsætning raskere end kalken opløses, og at der derfor her danner sig et submarint bjerg, paa hvis top koralrevet tager fodfæste. Men paa den anden side siger den, at der i midten af atollen opstaar en lagune, fordi kalken der, hvor ikke

korallerne har en yppig vekst, opløser sig hurtigere end den afsættes. Det er klart, at disse to antagelser gjensidig udelukker hverandre, og at Murrays theori altsaa maa ansees som modbevist.

Lad os vende tilbage til Darwins theori.

Strandliniens forskyvning vedvarer, og atollen vokser opad i samme maal som forskyvningen finder sted. Ovenfor har vi seet, at, særlig ved de større atoller, er som regel ringvolden gjennembrudt af dybe kanaler, og det kan let hænde, at kanalernes bund, ved en vedblivende niveauforandring sænkes ned til et saadant dyb, at de revbyggende koraller ikke længere kan trives der. De sterke strømninger, som ved ebbe og flod indtræder i disse kanaler, som forbinder lagunen med det aabne hav, feier bort alt sediment og holder dem aabne. Det kan vel ogsaa hænde, at disse kanaler, idet de stadig bliver bredere, tilslut opløser ringvolden i en krans af øer. Hver af disse kan nu atter ved en fortsat niveauforandring blive til en liden atol, og derfor finder man ogsaa hyppig ringe af smaa atoller f. eks. Mahlos-mahdov-atollen, Maledivernes arkipel o. fl. Saadanne ringe af atoller er for det meste langstrakte, ovale, og det samme er tilfældet med de smaa, sekundere atoller, af hvilke de er sammensatte. De er ordenteret i samme retning som hele gruppen, hvad der tyder hen paa, at atollens form er betinget af havstrømninger. Vi træffer nu i de tropiske egne, hvor der synes at have fundet en niveauforandring sted, en stor mængde voldrev og atoller, som for den største del bestaar af strukturløs, mere eller mindre til dolomit overgaaet koralkalk.

Vi kan vel ikke antage, at den forrykning i forholdet mellem hav og land, som har givet anledning til revenes dannelse, har fundet sted i samme grad i alle dele af verdenshavet, men maa forudsætte, at forskyvningen har været lokal, og at den er hidført ved sænkninger inden begrænsede omraader. Den geologiske bygning af Indiens sydvestkyst og Australiens nordostkyst henpeger ogsaa virkelig paa sænkninger.

Disse sænkningsfelter bærer nu mægtige, steile, submarine kalkbjerge, som naar op til havets overflade. Det er voldrev og atolgrupper: mindestene over sunkne strandlinier og bjergkjæder.

Geologien lærer os, at der i tidligere jordperioder har levet koraller, som efter al sandsynlighed førte en lignende levevis som de nulevende koraller. Der maa vel da ogsaa i tidligere jordperioder

være dannet koralrev, og vi kan vente, at nogle af disse, som følge af niveauforandringer, senere er blevne lagte tørre.

For at faa oplysning om den form, som saadanne gamle, tørlagte rev maatte have, vil vi antage, at de nuværende rev, ved forskyvning af strandlinien paa et eller andet sted af jorden, lagdes tørre. Vandspeilet synker da, og stedse høiere stiger voldrevenes og atolbjergenes top. Endelig trækker havet sig tilbage ogsaa for dybene mellem revene. Landet (den tidligere havbund) fremtræder da som en bølgende flade fra hvilken der løfter sig høie og steile fjelde, som bestaar af kalk og dolomit uden lagning eller anden struktur. Kun sjelden finder man i dem udviskede rester af koralstrukturen.

Temperaturforandringer spalter stenen i overfladen. Det i revnerne indtrængende vand fryser og sprænger løs større stykker, og vandet, som ved hvert regnskyl strømmer hen over klipperne, opløser og skurer særlig paa de dybere dele af det gamle rev. Paa denne maade dannes kløfter. Ved bjergets fod ophober sig en stedse voksende ur, mens forvitring og afskuring tilslut forvandler det hele rev til en steil fjeldmasse med takkede kamme og tinder.

Der gives i virkeligheden fjelde nok af denne slags, der, ligesom nutidens rev, bestaar dels af kalk dels af dolomit.

Dr. Frech meddeler, at der findes slige rester af rev i undersilur i Østersøprovinserne, i oversilur paa Gotland og ved Kristiania. Disse rev er dog ubetydelige. Langt mægtigere udvikling naar devonformationens koralrev, som i den østlige del af de sydlige kalkalper, i Eifel, Mähren, Belgien, Harz o. s. v. I nærheden af Bristol findes rev i kulkalken. Den mægtigste udfoldelse naaede koralrevene i Europa i triasperioden. En stor del af de nordlige og sydlige kalkalper bestaar af denne slags koralrev. Ogsaa i juraperioden og i tertiærtiden dannedes koralrev.

Vi ser altsaa, at der helt siden den palæozoiske tid er bygget koralrev paa mange steder.

Studiet af disse gamle, tørlagte rev, hvis indre er blotlagt ved erosion tillader et indblik i nutidens revs dannelseshistorie, og vi kan sige, at alle iagttagelser, saavel over nutidens som over de første rev, stemme med Darwins sænkningstheori.

Om aluminium.[1]

Antallet af metaller, som anvendes til industrielt brug, er meget indskrænket. Jern, kobber, zink, tin og bly er de eneste, som er i almindelig brug, og føier man til disse nogle sjeldnere eller mindre anvendelige, saasom nikkel, ismut, sølv og guld, saa er dermed listen udtømt, om man end ved blanding af forskjellige af disse metaller kan opnaa legeringer, der i sine egenskaber afviger fra begge de metallers, hvoraf de er sammensatte, og om man end kan modificere selve disses egenskaber ved forskjellig fysikalsk paavirkning, hærdning, valsning o. l.

Tilsynekomsten af et nyt metal, som kan leveres til billig pris, er derfor altid en begivenhed af stor betydning, særlig hvis det i sine egenskaber skiller sig ud fra de tidligere anvendte. Dette er tilfældet med aluminium, som man nok i de sidste tredive aar har kunnet fremstille i store mængder, men hvis pris altid har stillet sig hindrende iveien for nogen mere udstrakt anvendelse. Først i de sidste par aar er det ved forbedring af de gamle methoder og ved opfindelsen af nye lykkedes at bringe prisen saa langt ned, at aluminium kan indtage en plads i rækken af de almindelig anvendte metaller, en plads, der er meget betydningsfuld paa grund af dets ringe specifike vegt og store uforanderlighed.

Udvindingen af aluminium. Aluminium er et af de i naturen mest udbredte stoffer; det er nok at pege paa, at det udgjør en væsentlig bestanddel af feldspat og glimmer og derfor ogsaa af de bergarter, hvori disse indeholdes, samt af alslags ler, forat vise, hvor udbredt de stoffer er, af hvilke det maatte kunne udvindes. Denne store udbredelse vilde sikre mod, at der nogensinde kunde blive mangel paa dette metal, eller at mængden kunde aftage merkbart, hvis man da blot forstod at udvinde det. For tiden kan man vanskelig det, og det er derfor væsentlig kryolit (forbindelse af fluor, aluminium og natrium) samt bauxit (aluminium, surstof og vand) der kommer i betragtning som raastof, hvoraf dette metal udvindes. Kryoliten kan i visse tilfælde bearbeides uden nogen yderligere forberedelse; bauxiten derimod maa først, ved samtidig indvirkning af kul og klor, forvand-

[1]) Efter M. Henriot i *Revue scientifique.*

les til en forbindelse af klor og aluminium, før den kan yderligere bearbeides.

Aluminium opdagedes i 1845 af Wøhler, som dog kun fremstillede ganske ringe mængder temmelig urent metal ved at lade metallisk kalium indvirke paa kloraluminium; imidlertid beskrev han dog metallets vigtigste kemiske egenskaber. I 1854 forbedredes fremstillingsmaaden af Sainte-Claire Deville, som istedenfor kalium anvendte natrium, og som opnaaede at fremstille dette saa billigt, at han fik noksaa store mængder aluminium, og derfor kunde studere dets fysikalske egenskaber. Sainte-Claire Deville blev slaaet af det nye metals glans og uforanderlighed og fortsatte sine eksperimenter indtil han, efter et aars forløb, havde opnaaet at kunne fremstille aluminium fabrikmæssigt, hvorved han altsaa berigede industrien med et nyt metal.

Den industrielle fremgangsmaade, han indførte, var kun en forstørret udgave af den i laboratoriet benyttede methode. I dækkede digler smeltedes kloraluminium sammen med metallisk natrium under tilsætning af kryolit. Det saaledes vundne metal blev derpaa underkastet gjentagne smeltninger forat befries for de stoffer og den oxyd, det maatte indeholde. De første forsøg paa fabrikmæssig udvinding af metallet gjordes i la Glacière, i fabriken Rousseau, og fortsattes senere i Nanterre, i en egen, dertil indrettet hytte under ledelse af Morin.

Devilles fremgangsmaade bragte snart metallets pris til at synke betydeligt. Mens det i 1854 kostede 3 000 frcs. pr. kilo gik prisen i 1857 ned til 300 og senere (i 1863) til 140 frcs., hvor den blev staaende uden synderlige forandringer ligetil de sidste aar. Tiltrods for dette prisfald og tiltrods for alt, hvad der gjordes forat fremme metallets anvendelse, tiltog denne ikke synderlig, og produktionen, som i de senere aar koncentreredes til hytten Pechiney i Salindres, kom ikke op over to à tre tons om aaret.

I de allersidste aar har Devilles fremgangsmaade undergaaet forandringer og forbedringer, som paa en merkelig maade har bragt prisen til at falde og bevirket, at den gamle methode har kunnet optage konkurrencen med de nye fremstillingsmaader ved hjælp af elektricitet. Disse forbedringer har væsentlig gjældt fremstillingen af kloraluminium og af natrium, hvilket sidste metal nu blot koster 5 frcs. pr. kilo, mens det i 1854 betaltes med 200 og i 1863 med 9 frcs. 25. Sand-

synligheden taler for, at der vil finde yderligere prisfald sted, og at derfor ogsaa prisen paa aluminium kan gaa endnu længere ned. Endvidere er de maskiner, ved hjælp af hvilke blandingen af kloraluminium og natrium finder sted, betydeligt forbedrede, hvorved udbyttet af aluminium er blevet større. Dette er de væsentligste forbedringer, hvorpaa den Castnerske methode beror, saaledes som den anvendes i Oldbury ved Birmingham.

Et andet selskab, *Alliance Aluminium Company*, som har sine fabriker i Walsand ved Newcastle anvender den Netto'ske methode, som kun adskiller sig fra den foregaaende ved, at der istedetfor kloraluminium anvendes kryolit. Denne fabrik leverer nu meget rent metal (99 procent) til en pris af 20 frcs. pr. kilo.

Allerede Sainte-Claire Deville angav en anden methode, end den her nævnte, til fremstilling af aluminium, nemlig indvirkning af den elektriske strøm paa en blanding af metallets klorforbindelse med natrium. Imidlertid var elektriciteten dengang altfor kostbar, til at methoden kunde faa praktisk betydning. Men alligevel tilkommer altsaa ogsaa æren for den elektrolytiske fremstillingsmaade den nævnte forsker.

Den er nu videre udviklet og i Minets' fabrik i Kreil anvendes den i det store. I et støbejerns kar smeltes fluoraluminium, hvorefter det spaltes ved indvirkning af en elektrisk strøm, der tilledes gjennem kulelektroder. Aluminiumet afsætter sig først i et tyndt lag paa jernkarrets indside, hvorved dette beskyttes mod at angribes af den smeltede masse, og samler sig senere paa bunden.

Ved denne methode er en af de kostbareste processer fremstillingen af fluoraluminium med ren lerjord[1]) (aluminiumoksyd) som udgangspunkt. Man har derfor, efter Héroult's methode, forsøgt at spalte selve lerjorden i smeltet tilstand ved hjælp af den elektriske strøm, en fremgangsmaade, som nu benyttes i forskjellige fabriker. Lerjorden bringes i digler, som er udforede med kul og som fungerer som negativ elektrode, mens den positive dannes af en tyk kulcylinder. Ved meget sterk ophedning bringes lerjorden, som er tilsat med lidt fluoraluminium, til at smelte, hvorefter strømmen sættes i virksomhed; det udskilte metal samler sig paa bunden af diglen, mens den frigjorte surstof angriber den positive elektrode og fortærer den. Ved denne

[1]) Ler (blaaler og kaolin) er et forvitringsprodukt hvis hovedbestanddel er kiselsur lerjord. Lerjord og ler er altsaa to forskjellige ting. Red. anm.

fremgangsmaade skulde man kunde udvinde et særdeles rent aluminium, men methoden anvendes dog især til fremstilling af legeringer, idet man paa bunden af diglen anbringer en vis mængde kobber eller jern, med hvilket det udskilte metal forbinder sig. Efter denne methode fremstilles der for tiden mere end et ton aluminium pr. dag, men dette er dog langt mindre rent end det, som fremstilles ved hjælp af natrium og indeholder især noksaa betydelige mængder jern, kisel og kulstof, det sidste sandsynligvis i kemisk forbindelse med aluminiumet.

Endelig kan vi nævne den Cowles'ske methode, som næsten udelukkende benyttes til fremstilling af legeringer med kobber og jern. Lerjord anbringes i en udfodret digel, som indeholder lidt kobber eller jern og smeltes ved, at en meget sterk elektrisk strøm ledes gjennem diglen, hvorefter det dekomponeres ved hjælp af kul. Den elektriske strøm bidrager ikke direkte til spaltningen saaledes som ved den foregaaende methode, hvad der fremgaar af, at udbyttet bliver lige stort enten strømmen altid gaar samme vei eller stadig veksler retning.

Aluminiumets egenskaber. Metallet er hvidt omtrent som sølv, og forandres ikke ved luftens indvirkning; dog bliver overfladen tilslut lidt blaaagtig, og udseendet minder da om netop udvalset zink. Ligesom sølvet oxyderer aluminium ikke selv i fugtig luft eller under pavirkning af høie temperaturer, og det har endog en fordel fremfor det nævnte metal, idet det ikke angribes af kviksølv og modstaar svovldampe, som øieblikkelig bringer sølvet til at tabe sin farve og glans. Af syrerne er det kun saltsyre, som let opløser det, mens det derimod angribes let af alkalier.

Aluminium smelter ved 625^0 men fordamper ikke, saaledes som f. eks. zink gjør. Dets specifike vægt ved 0^0 er 2.56 og det er følgelig langt lettere end noget andet i industrien anvendbart metal. Et volum aluminium veier kun trediedelen af det samme volum jern og ottendedelen af det samme volum guld; dets specifike vægt svarer omtrent til porcelænets. Haardheden er omtrent som sølvets og styrken meget betydelig, idet en aluminiumtraad paa 1 mm. i tværsnit bærer en belastning af 12 kilo uden at briste. (En jerntraad af samme diameter bærer 40 kilo.) Dets elektriske modstand er 2.89 mod 1.6 hos kobber.

Ved gjentagen udvalsning tiltager den specifike vegt noget (indtil 2.67) mens evnen til at taale belastning vokser særdeles sterkt, lige til 27 kilo pr. kvadratmillimeter. Denne betydelige seighed stiller

aluminium næst efter staal og jern hvad styrken angaar, og giver det en meget fremtrædende plads, naar hensyn tages til dets ringe vægt. En traad af aluminium kunde saaledes gives en længde af 10 kilometer, før den vilde briste ved sin egen tyngde, mens en traad af støbestaal vilde briste ved 7, og en kobbertraad ved 3 kilometers længde. I denne henseende overgaaes aluminium kun af en af sine legeringer, aluminium-bronce (6 procent kobber), som vilde kunne bære sin egen vegt til en længde af 13 kilometer.

Paa grund af sine fysikalske egenskaber og sin store uforanderlighed ligeoverfor de fleste kemiske paavirkninger, nærmer aluminium sig med hensyn til anvendelighed sterkt til sølvet og vilde i de fleste tilfælde kunde erstatte dette metal. Paa grund af sin store styrke vilde det kunne afløse jernet overalt, hvor hensynet til vedkommende instruments lethed opveier prisforskjellen mellem de to metaller.

Aluminium kan let smeltes og støbes. Det støbte metal er i regelen frit for blærer og sprækker, men er ikke fuldt saa haardt og seigt, som naar det er bearbeidet med hammer eller udvalset.

Kort tid efterat det er smeltet, lader det sig let hamre, valse, presse og trække ud i rør eller traad; alle disse processer gjør det imidlertid noget sprødt, og det maa oftere ophedes til svag rødglød, hvis det gjentagne gange skal underkastes indgribende bearbeidelse paa denne maade.

Aluminium lader sig godt bearbeide med meisel og fil, bedst dog ved en temperatur af mellem 150 og 200^0; det kan loddes med en legering af tin og aluminium (45 dele til 10), ved hjælp af en almindelig loddebolt, og den samme metalblanding kan anvendes til sammenlodning af aluminium med andre metaller, som dog isaafald helst bør være fortinnede paa loddestedet. Lodningen er dog aldrig synderlig sterk og gaar gjerne op ved hamring eller valsning.

Anvendelse. Hidtil har aluminiumets anvendelse været meget indskrænket. Det har været brugt som luksusmetal istedetfor sølv, f. eks. til medaljer, gafler, skeer og brikker, og til præcisionsinstrumenter, som f. eks. kikkerter, hvor letheden og styrken har opveiet den forhøiede pris i forhold til andre metaller.

Efterat prisen nu er sunket saa betydeligt, vil det kunne afløse kobber til mange brug, og hvem ved, om det ikke engang vil kunne optage konkurrancen med jernet i adskillige af dettes anvendelser. Da det er en meget god leder for elektriciteten, er det godt skikket til

telefon- og telegraftraade, særlig til undersøiske kabler, som vilde kunne gjøres saa lette, at deres specifike vegt ikke var synderlig større end vandets. Derved vilde man undgaa, at kablerne brister ved sin egen tyngde, noget som hidtil har været et noksaa hyppigt tilfælde under nedlægningen af undersøiske ledninger. For luftseiladsen er aluminium selvfølgelig fremtidens metal og anvendt til baade, waggoner og vogne vil det i høi grad bidrage til at reducere vegten og derigjennem til at muliggjøre en større hurtighed. Anvendt til militære udstyrsgjenstande vil det kunne afløse jernet til sabelskeder, kogekar, feltflasker o. l., hvorved oppakningens vegt vil reduceres. Til redningsstiger, baarer for ambulancebrug og mange slags redskaber egner det sig udmerket, og naar prisen er sunket endnu mere, kan man være sikker paa, at det vil faa en rig anvendelse til alskens finere smedearbeide, til gittere, rækverk og beslag. Endelig gjør dets usædvanlige velklang det velskikket til at anvendes som klokkemetal, pianofortestrenge og musikinstrumenter af metal.

Endvidere har dette metal en stor fremtid for sig som materiale til prægning af skillemynt; til dette brug er det paa grund af sin uforanderlighed langt bedre egnet end nikkel, og den store lethed vil forhindre enhver forveksling med sølvmynter. Det lader sig præge med stor lethed, næsten ligesaa godt som sølv, og præget holder bedre. Til gjengjæld slides rigtignok stemplet sterkere end ved bronce- eller sølvmyntning.

Aluminiumets legeringer. Aluminium lader sig smelte sammen med adskillige metaller, og flere af disse legeringer har allerede faaet anvendelse i industrien. De vindes enten ved sammensmeltning af de rene metaller eller, og i regelen billigere, ved sammensmeltning under selve fremstillingen, saaledes som ovenfor nævnt.

Aluminiumets forbindelser med kobber indeholder mellem 5 og 10 procent af det første metal. Indeholder de mere, saa bliver de sprøde og vanskeligere at bearbeide. Den mest anvendte bronce indeholder 90 pct. kobber, er guldgul af farve, lidet foranderlig i luften og lader sig godt hamre og strække, naar den af og til ophedes til svag rødgløđ. Den er haardere end almindelig bronce og anvendes, foruden som dekorationsmetal, til kanoner, jernbaneaksler, propeller, verktøidele o. l.

Som aluminiummessing betegner man forskjellige legeringer, som faaes ved sammensmeltning af aluminiumbronce med almindelig mes-

sing. Aluminiumgehalten er altid meget ringe, men er dog tilstrækkelig til at gjøre legeringen mere uforanderlig i luften og lettere at støbe og bearbeide med fil.

Mellem 3 og 5 pct. aluminium tilsat til sølv gjør, at dette tiltager i haardhed og tager særdeles godt imod politur, samt ikke angribes af svovlvandstof. Denne legering, som egner sig godt til at graveres i, er yderst hensigtsmæssig til skalaer paa precisionsinstrumenter.

3 procent aluminium tilsat til guld, giver en legering, som er lige haard som den sædvanlige, til myntning anvendte blanding af guld med 10 procent kobber og lettere at arbeide i. Saavel i sølv som i guldmynter kunde man derfor erstatte kobbertilsætningen med en 3 gange mindre tilsætning af aluminium.

Endelig finder aluminium anvendelse i jernets metallurgi, i form af en legering med dette metal. Sættes der en ringe mængde aluminium-jern til smeltet staal, saa bliver massen mere letflydende og lader sig lettere støbe, udenat der danner sig blærer, og udenat staalet taber nogen af sine oprindelige egenskaber.

De fremskridt, aluminiumets metallurgi har gjort i de sidste par aar, giver god grund for den antagelse, at dette metal, naar dets pris er yderligere reduceret, vil komme til at høre til de mest anvendte. I denne retning er der visselig forbeholdt det 20de aarhundrede at berede menneskeheden store overraskelser, som vi kanske endnu kun gjør os et svagt begreb om. — *t.*

Nogle iagttagelser om dyrenes sprog.[1]

Der har været skrevet meget om dyrenes sprog, og det er ikke min hensigt her at gjentage alt dette. Det vilde være altfor langt og ikke nytte til noget.

Jeg vil blot meddele nogle iagttagelser jeg har gjort, og som kanske kan være af interesse for dem, som beskjæftiger sig med dyrenes aandsliv. Er de allerede gjort af andre, saa gjør jeg mig

[1]) Af professor H. de Lacaze-Duthiers i *Revue scientifique.*

skyldig i en gjentagelse, som let vil undskyldes, naar jeg ikke gjør nogetsomhelst prioritetskrav gjældende.

At dyrene meddeler sig til hverandre ved hjælp af sin uartikulerede røst er ingen tvil underkastet; det kan selv den simpleste iagttagelse og den almindeligste sunde fornuft overbevise os om. Men naar en kanarifugl kvidrer ivei, til vi holder os for ørene, eller en nattergal synger i træernes skygge en vakker juninat, kan vi da følge og udfinde betydningen af disse overgange, der snart er hurtige og rhytmiske, snart langt udtrukne, indtil de opløser sig i en trille, saa lang og saa ren, at den kunde bringe den dygtigste musiker til fortvilelse.

Digterne har til alle tider og hos alle folk talt om nattergalens sang; men deres begeistrede og sentimentale vers bringer os ikke nærmere til forstaaelsen af, hvad disse toner og triller betyder. Man siger nok, at hannen synger forat underholde hunnen, mens den udfører sit ensformige udklækningsarbeide, men denne løse paastand er ingen forklaring. Hvad der er let at komme paa det rene med er, at visse toner betyder, at en fare nærmer sig; fuglen udstøder da et hæst skrig og gjentager flere gange et *trrre, trrre*, som det er umuligt at tage feil af. Og hører man dette skrig, saa kan man være sikker paa, at der er en fiende i nærheden. Musiken giver plads for et angst- og advarselsskrig, som har tilfølge, at hunnen skynder sig at forlade redet.

Hvad ved vi om kalkunens klukken, hvormed den i det uendelige besvarer børnenes fløiten eller raab? Den er udentvil svar paa denne tiltale, men hvad betyder den.

Hanens galen paa bestemte tider har visselig en betydning, men vi kjender den ikke. Om høsten, naar hanen galer gang paa gang en solklar eftermiddag mellem to og fire, saa opfatter bønderne det som en spaadom om, at der skal blive taage næste dag og i regelen slaar spaadommen ind.

Hønerne forstaar ogsaa godt hanens røst: naar deres anfører og herre finder et sted, som er rigt paa føde, saa kagler den paa en ganske særegen maade, og straks samles hønsene fra alle kanter forat dele fundet med den. Den har tydeligvis kaldt paa dem, og de har forstaaet dens raab.

Alt dette viser tydeligt nok, at ogsaa det uartikulerede sprog

kan have sin ganske bestemte betydning, og eksemplerne herpaa kunde øges ganske betydeligt ved at gjennemgaa de forskjellige dyregrupper.

Hunden, dette yderst intelligente dyr, viser sin kjærlighed til sin herre ved, naar dette ser ham igjen efter en tids fravær, at udstøde eiendommelige, klagende lyd, som veksler efter graden af den glæde den føler. Ingen kan forveksle disse lyd med de, den giver fra sig, naar den forfølger en person, den ikke liker eller træffer en anden hund, som ikke tiltaler den, og som den gjør sig færdig til at angribe.

Men det er neppe nødvendigt at minde om disse og mange andre lignende kjendsgjerninger, som den allersimpleste iagttagelse lærer os.

Særlig interessant er det derimod at studere gaardshundens røst om natten ude paa landet.

Hvis en hund gjør et sted i nærheden, saa svarer hunden paa en ganske særegen maade. Den giver nogle bjæf, standser derpaa, synes at lytte, begynder igjen, og standser atter for saa endelig at slutte sin afbrudte gjøen, sine svar kunde man gjerne sige, med nogle stødvise bjæf, der begynder meget kraftigt, men aftager i styrke mod slutten. I regelen hæver den under denne slutningstirade hovedet i veiret og bøier det bagover, som det synes forat sende lyden videst muligt udover. Det har ofte hændt, naar jeg sad inde i huset og hørte gaardshunden bjæffe paa denne maade, at jeg har aabnet vinduet og overbevist mig om, at denne gjøen var svar til en anden hund, som jeg ikke kunde høre med vinduet lukket, men hvis bjæf jeg nu hørte afvekslende med hushundens, som svar paa dennes.

I dette tilfælde finder der utvilsomt meddelelse af indtryk sted; den ene vogter er bleven opmerksom paa en eller anden usædvanlig lyd og har meddelt sin iagttagelse til den anden.

Eller lad os tage et andet eksempel, der er lidet kjendt, idetmindste i tæt bebyggede egne. Det støtter sig til en oplevelse en vinter, jeg tilbragte i Perigord.

Vi havde flere nætter lagt merke til, at de tre gaardshunde, to hanhunde, en gammel og en ung, samt en tispe, hylte paa en ganske eiendommelig maade omtrent ved midnat. En nat især, mens de holdt paa med denne koncert, som var meget lidet behagelig, med det samme man netop var sovnet ind, afbrødes deres hyl af skrig, der havde lighed med dem, hunde udstøder, naar de prygles, men dog var noget forskjellige fra disse, udenat det er mulig at angive forskjellen med

ord; samtidig merkede vi ogsaa, at de forlod sin sædvanlige plads i den allé der førte op til huset, forat trykke sig tæt sammen op til husdøren; hyl og klageskrig vekslede.

Da jeg næste dag spurgte efter, hvad der vel kunde have været aarsag til denne eiendommelige adfærd, sagde bønderne, at det var ulven, som havde været i nærheden, og at den nok kom igjen. Samtidig fortaltes det ogsaa, at der fra en nabogaard var forsvundet en jagthund, hvis ben man havde fundet igjen lige ved skoven.

Den næste nat, i klart maaneskin og med svag kulde, gjentog den samme scene sig omtrent ved midnat, og vi sprang da alle til vinduerne forat se, hvad der var paafærde.

De tre hunde havde trykket sig op imod huset; den gamle hylede, mens et dyr, omtrent saa stort som den selv, men mere brun af farve, var ifærd med at angribe de to andre, især tispen, udenat de syntes at gjøre noget forsøg paa at forsvare sig: de nøiede sig med at skrige som om de fik ordentlig juling.

Skræmt af lyden af vinduerne, som blev aabnede, og af vore raab fjernede angriberen sig og satte sig ned i alléen med ørene stive; det var alt, hvad vi kunde se.

En af os gik ned forat hente et gevær, og imidlertid begyndte det fremmede dyr atter sit angreb; hundene, som imellemtiden havde hylet, begyndte nu atter at skrige paa samme maade som før.

Af en eller anden grund, maaske fordi det hørte, at geværet blev spændt, trak dyret sig atter bort fra huset og tog position bag et buskads i haven. De tre hunde forfulgte den ikke, og selv da vi raabte til dem, var de ikke til at bringe af flekken. Havde fienden været en hund, saa havde vore tre dyr udentvil kastet sig over den; nu blev de staaende, trykket op imod døren, og hylte ynkeligt. Særlig tispen var skræmt, og alle tre syntes lamslaaede af skræk.

Bønderne paastaar at det især er tisper, som angribes af ulvene, og i dette tilfælde forholdt det sig altsaa saa. Hvad der ogsaa er sikkert er, at de tre dyr var vetskræmte. Sammen havde de godt kunnet faa bugt med angriberen; særlig den unge hanhund var meget bidsk, og ogsaa tispen var folk meget bange for. Ved denne leilighed var de imidlertid ganske ude af stand til at forsvare sig.

Tilslut blev der skudt paa dyret, mens det sad bag busken, og skuddet blev besvaret med et hæst skrig, som viste, at det havde

rammet. Ulven tog flugten, men fremdeles var det umuligt at faa hundene til at følge efter den, skjønt det var jagthunde, som ellers altid pleiede at forfølge et saaret dyr, naar skuddet var faldt.

Sidste vinter (1890—91) kom ulven atter igjen og angreb den samme tispe, som den sikkert nok dennegang vilde have faaet bugt med, hvis den ikke havde mødt uventet modstand fra en ny gaardshund af en race, som stammer fra Pyrenéerne, og som angriber ikke alene ulven, men endog bjørnen. Den maatte derfor slippe taget og har senere ikke vist sig.

Disse pyreneiske hunde er udmerkede gaardshunde. Jeg kjendte en af dem, som i den henseende var særlig merkelig. Hver aften, naar mørket faldt paa, gjorde den en runde omkring huset, og foran hver af portene til gaarden gav den fra sig to eller tre bjæf. Det gjorde aldeles indtryk af, at den vilde melde, at den var paa sin post. Var den færdig med runden, saa gik den, uden at give lyd fra sig, gjennem en allé hen til en lund af hvidbøg, lige i skovbrynet, oppe paa en liden høide. Her steg den op og bjæffede i retning mod skoven. Derpaa lyttede den, bjæffede igjen og tog saa fat paa hjemveien.

Dette slog aldrig feil. Hver aften begyndte den paany sin runde, som ingen havde lært den.

Hvad betød disse bjæf? Det er vanskeligt at sige, men de havde en betoning og en klang, der gjorde dem tydeligt forskjellige fra dem den udstødte, naar den forfulgte en, der gik forbi, eller naar den ledsagede en, som skulde op til huset og meldte hans ankomst.

Der er ingen, som har en gaardshund, og som ikke paa maaden, hvorpaa den bjæffer kan høre, naar det er et menneske, som nærmer sig, og oftest ogsaa hvadslags person det er.

Bondebikjerne, idetmindste i det syd-vestlige (Frankrige) hader møllerne og det paa grund af, at de gjerne gaar med en lang svøbe, som de smelder med, og som hundene ofte faar føle. Saasnart de bare hører smeldet af svøben langt borte, springer de derfor til og forfølger manden, i sikker afstand; det er derfor let, af maaden hvorpaa hunden bærer sig ad og bjæffer, at skjønne, naar mølleren er i nærheden. Deres bjæf har under de omstændigheder noget ved sig, som gjør det let at kjende det fra almindelig gjøen.

Lad os endelig tage et sidste eksempel paa, at forskjellighederne i hundens bjæffen har sin bestemte betydning.

Vi ved, at naar en tispe er brunstig, saa fører det gjerne til slagsmaal mellem hannerne, som flokker sig omkring den. Denne sammenstimlen foranlediges uden tvil ofte af den særegne lugt, som tispen i brunsttiden udbreder, men i mange tilfælde er det ikke lugten, der har bragt dem til at flokke sig.

Tispens brunsttid falder i tre perioder: i den første er dyret urooligt, spiser lidet og lader hannen nærme sig eller byder sig endog frem og følger efter den; saasnart hannen forsøger at bedække den springer den imidlertid til side uden at lade den komme til, idet den bjæffer paa en særegen maade, som hannerne kjender meget godt, og som foruden at betegne afslag paa frieriet, ogsaa indeholder en trudsel. I den anden periode lader tispen sig bedække og i den sidste og korteste afviser den paany hannens tilnærmelser.

Det er især i den første periode, at slagsmaalene finder sted. Er der da bare en enkelt hanhund i nærheden af tispen, og bliver denne tiltrukket af lugten og begynder sine tilnærmelser, som tispen afslaar med sin eiendommelige bjæffen, saa vil straks enhver hanhund, som er saa nær, at den hører denne, uden at det kan være lugten, som lokker den, begiver sig hen til stedet, hvor saa kampen om forplantningen straks begynder. Og selve denne kamp, lokker saa atter nye hanner til, da den ledsages af bjæf og skrig, som er aldeles forskjellige fra dem, der ledsager et almindeligt slagsmaal. Et saadant vækker heller ikke den vidtrækkende opmerksomhed.

Jeg ved om en liden mops, som var bleven gammel og meget glad i ovnskrogen, men som alligevel havde bevaret sine sterke lidenskaber. Naar den laa inde i stuen og hørte de karakteristiske skrig, som følger med de seksuelle slagsmaal, saa var den ikke til at holde inde. De bjæf drog den med uimodstaaelig magt, og den kom ikke hjem igjen før vedkommende tispe var indtraadt i sin tredie brunstperiode, og den selv var aldeles udaset af at slaas.

I dette tilfælde er det ikke til at tage feil af, at den bestemte slags uartikulerede lyd har en ganske bestemt betydning.

For tiden har jeg en hønsehund, der, som vi skal se, er meget erfaren og intelligent; det er den samme, som bare hylte feigt, da ulven angreb dens veninde tispen.

Naar jeg er paa landet, er den min stadige fornøielse under maaltiderne.

Det er almindelig bekjendt, at hunde og især jagthunde, som ofte har været tilstede ved sin herres maaltider, slet ikke liker, at man holder et drikkeglas hen til den. Mit dyr er svert ræd for det, og ved dets hjælp alene kan jeg under hele maaltidet holde den paa en bestemt plads, lige paa grænsen mellem spisestuen og naboværelset, til hvilket jeg lader døren staa aaben. Kommer den ind i stuen, saa kan jeg bare skvætte nogle draaber paa den, efterat have tømt glasset, forat den straks skal trække ind paa den anden side af døren, hvor den da lægger sig ned paa gulvet, med snuden paa dørtrinnet, og følger mine bevægelser med den største opmerksomhed, idet den af og til giver en klagende lyd fra sig forat minde om sin nærværelse.

Hvis jeg rører ved mit glas, saa reiser den sig imidlertid straks, og fylder jeg det, saa giver den øieblikkelig agt, snøfter, slikker sig om munden, gjæsper derpaa tungt, ryster ørene og udstøder nogle svage, undertrykte skrig; saa bliver den urolig og mere og mere nervøst opmerksom.

Fører jeg saa glasset til munden, saa trækker den sig lidt efter lidt bag døren og gjemmer sig, indtil man, naar glasset er horizontalt, ikke ser mere end halve hovedet af den, og et øie, der betragter mig spændt. Og i dette kritiske øieblik er det især, at de dæmpede klageskrig paa den mest demonstrative maade giver udtryk for, hvor ræd den er. En, som var i den anden stue og ikke saa mig, vilde af dyrets adfærd og hyl kunne bestemme, hvorledes jeg i hvert givet øieblik holdt glasset.

Hunden er gammel og meget dreven, det bevises ogsaa af en anden scene, som den ofte opfører.

Mens folkene spiser i kjøkkenet, sætter de i regelen alle hundene paa porten. Det er for tiden fire stykker, hvoraf de tre er noksaa unge og derfor kanske ogsaa temmelig uerfarne. Den gamle hønsehund vil nu gjerne ind, og søger derfor at faa en af folkene til at aabne porten, og dermed bærer den sig ad paa følgende maade. Alle fire hunde ligger udenfor døren. Saa giver den sig pludselig til at gjø som om der kom nogen og springer ud i den allé, som fører op til gaarden; de tre andre efter, ogsaa gjøende, men saasnart de er kommet vel i fart, saa lusker den gamle tilbage, hvor de da i regelen har aabnet døren forat se, hvem der kommer, og smutter ubemerket

ind i kjøkkenet, vel fornøiet over sin vellykkede list med den blinde alarm.

Jeg har ofte seet den gjøre dette kunststykke, og naar jeg hører hundene begynde at gjø, mens de spiser i kjøkkenet, anført af den gamle, saa kan jeg være næsten sikker paa, at der ikke kommer nogen.

Det er gaaet mig af minde, hvor jeg har fundet en anden historie om en gammel, listig jagthund:

Naar saadanne hunde begynder at blive gamle, bliver de gjerne rheumatiske og liker derfor at varme sig ved at ligge saa nær ilden som muligt. Jo ældre de bliver, des mere tiltager denne lyst. En gammel jagthund, der var lidt langsom tilbens, kom nu ofte senere hjem fra jagten end de andre hunde og fandt da pladsen nærmest ovnen optagen af sine yngre letbenede kamerater. Det likte den ikke, men hvorledes skulde den fordrive dem? Jo, den gav sig pludselig til at gjø og sprang henimod døren, som om den hørte noget. De andre efter paa samme maade, men saa stansede den gamle pludselig og listede sig hen til ovnen, hvor der nu var tomt, og hvor den i ro og mag kunde udsøge sig den varmeste plads.

Det er ikke nødvendigt at fremhæve, at handlinger som disse tyder paa adskillig forstand, og det er ogsaa ubestrideligt, at det dyr, som forstaar at spille sine mindre drevne kamerater slige puds, maa narre dem ved maaden, hvorpaa den bruger sin stemme, skjønt den ved, at det, denne udtrykker, ikke finder sted.

Alle de forskjellige uartikulerede lyd et dyr frembringer forekommer os temmelig ens; vi forstaar ikke detaljerne i det sprog, de er udtryk for, og der vil kvæves langvarige iagttagelser, før vi kommer paa det rene med betydningen af lydenes forskjellige høide, varighed og større eller mindre længde. Men at alt dette har sin særlige betydning, som man maa kunne komme efter ved iagttagelser af de handlinger, som ledsager lydene, eller som de er forløbere for, synes sikkert nok.

Dyrene indbyrdes forstaar hinanden med en gang; det synes utvilsomt, og det er ogsaa meget forstaaeligt. (Sluttes.)

Et brev fra „Nationalparken“.

Mammoth Hot Springs Hotel 12te september 1891.

Deres brevskriver hørte om et selskab af lystreisende, som, da de kom til „Nationalparken“, blev meget forundrede over, at de ingen port fandt. De havde tænkt sig den omhandlede park omtrent som en park ved en by; men fandt noget ganske andet. Den indtager nemlig et firkantet stykke land som strækker sig vel 150 km. fra nord mod syd og omtrent 100 km. fra øst mod vest. Nationalparken, eller, som den nu mere fuldstændig kaldes, „Yellowstone Nationalpark“, tilhører De forenede staters folk og ligger i det nordvestlige hjørne af staten Wyoming. Det merkelige ved den er, at den indeholder en prægtig samling varme kilder, hvoraf mange er springende kilder eller geysirer. Saadanne findes foruden her kun paa to andre steder i verden, nemlig i det sydvestlige af Island og et sted paa Ny-Zeeland.

Det bør dog ogsaa i forbigaaende nævnes, at der eksisterer en kunstig geysir ved Rankerlein, nær byen Kaschau i det nordlige Ungarn. Efter hvad der er bleven mig berettet, fremkom denne geysir for et par aar siden, idet en mand ved navn Zigmondi, som besidder en badeanstalt, foretog en boring forat skaffe forøget vandtilgang. Af borehullet spruder der nu hver 9de time op en straale, som er omtrent 27 m. høi og saa tyk som en mands krop. Egnen havde virksomme vulkaner i fordums tid, hvorfor det ikke er underlig, om jordens indre her endnu er sterkt ophedet, temmelig nær op til overfladen.

Fra Norge er veien lang til Nationalparken. Efterat Atlanterhavet er passeret, har man endnu omtrent 4 døgns uafbrudt jernbanereise til maalet. Denne reise frembyder ikke mange naturskjønheder.

Det gaar ikke an at sammenligne De forenede stater, der er saa udstrakte, med et enkelt land i Europa; men sammenholder man dem

med den del af Europa, som ligger i vest for Rusland, altsaa det vi betragter som den væsentlige del af Europa, saa staar Amerika, efter hvad jeg har seet, og hvad man kan erfare af beskrivelser, langt tilbage i det, der almindelig betegnes som naturskjønhed. Vel findes der i Klippebjergene vældige fjeldtoppe, og der er i Koloradoflodens ørkenland imponerende afgrundsdybe kløftformige dale; men naar man tænker paa Alperne og de norske fjorde og paa den blidere naturskjønhed som England, Frankrige og Syd-Europa frembyder, saa betænker man sig ikke paa at give vor verdensdel prisen.

Efterat man paa veien til Nationalparken har passeret gjennem Allegehannybjergene, som er skovklædte omtrent til toppen, reiser man gjennem et uendeligt fladland. Man kommer til Chikago og reiser derpaa mod nordvest videre gjennem sletteland, forbi de to tvillingbyer Minneapolis og St. Paul, hvor de udvandrede norske har sit hovedkvarter. Fra Minneapolis stiger landet høiere og høiere, indtil det ved indgangen til Nationalparken ligger 6200 fod over havet. Man er altsaa her kommen op i høide med toppen af vore mest anselige fjelde. Samtidig med at landet hæver sig, bliver det tørrere og tørrere, den brunlige jord er kun ufuldkomment bedækket af planter. Disse vokser dottevis, blandt dem opdager man flere kaktusarter. Et sted, hvor jeg for en timestid forlod jernbanen, fik jeg anledning til at gjøre bekjendtskab med en af dette klippelands beboere. Jeg hørte noget rasle foran fødderne og saa en gjenstand bevæge sig. Ved at se nøiere til, fik jeg øie paa en anselig klapperslange, som netop holdt paa at forsvinde i et hul i jorden. Dette Nordamerikas plagedyr er til al lykke meget sky, saa det aldrig angriber mennesker af sig selv. Først naar man kommer at træde paa en klapperslange eller uforvarende kommer nær den med hænderne, bliver den farlig. En herre i mit reiseselskab havde en broder, som forrige aar blev bidt af en klapperslange; han døde uagtet læge kom tilstede omtrent 20 minutter efter biddet. Det middel, publikum almindelig anvender mod giften, er at gjøre dybe snit i saaret og suge det ud, hvorpaa den bidte tager ind saa meget brændevin, han kan. Brændevinet skal under disse omstændigheder ikke virke saa berusende som ellers.

Idet man nærmer sig Nationalparken, gaar jernbanen ind i en dal. Snart ophører jernbanen, og man fortsætter i vogn til Mammoth Hot Springs hotel, som ligger just ved parkens nordrand. Nationalparken er et parti af Klippebjergene. Den indre del af den er en meget

ujevn høislette gjennemsnitlig 8 000 fod over havet (altsaa næsten jevnhøi med Galdhøpiggens top. Langs randen hæver der sig fjeldkjeder 2 til 4000 fod høiere end „parkplateauet". Snelinien ligger her saa høit, at der om høsten kun sees enkelte hvide pletter paa dem. Parkplateauet er, som netop sagt ujevnt; der er grunde, aabne forsænkninger i det og undertiden dybe dale. Det er opbygget af lavastrømme, som i den tertiære tid har flydt ud og udfyldt rummet mellem randfjeldene; disse er opbyggede af ældre bergarter.

Plateauet og dets dalsider er delvis beklædte med fureskov; det er ikke vor almindelige fure, men en art, som ligner den. Skoven er uberørt af menneskehaand, men er alligevel paa grund af landets høide for en stor del temmelig tarvelig. Træerne er ikke store og staar spredt. De er gjennemgaaende lange og smale med tynde stammer. Da klimatet er tørt, vokser der næsten ingen lav og mos paa stammerne. Endog de døde og omfaldne træer forbliver nøgne. De mister barken, men holder sig forresten særdeles længe uden at raadne. Skovbunden er derfor opfyldt af døde stammer, som ligger paa kryds og tvers lig fyrstikker, man har kastet ud over et bord. Paa de fladere strækninger, som er forholdsvis fugtige, synes der at være forholdsvis faa gamle gjenliggende stammer; tyndt heldende skraaninger erholder derimod paa grund af disse et eiendommeligt udseende. Urter og buske forekommer temmelig sparsomt naar endel sumpige steder undtages. Skulde jeg sammenligne de mere sumpige aabne forsænkninger i parkplateauet med noget norsk landskab, maatte det nærmest blive med den øvre del af Østerdalen, hvor man har en tarvelig fureskov udbredt. En del flade skovbare strækninger af parkplateauet ser næsten ørkenagtige ud.

Mammoth Hot Springs hotel har faaet sit navn af nogle varme ikke sprudende kilder, som findes nær ved. Vandet indeholder her opløst kulsur kalk; denne afsættes af kildevandet ovenpaa jorden som en hvid stenart. Kilderne kommer frem paa en dalside, og har i tidernes løb dannet et lag af nyt fjeld udenpaa den. Yderfladen af dette kalkfjeld er trappetrin- eller terasseformet; paa trinnene er der flere steder smukke kummer med krystalklart vand. Vandet, som silrer ud over kummens rand har flere steder afsat særdeles vakre drypstensdannelser paa dem. De overrislede dele af kalkstenen er ofte rødligt, brunligt eller sortagtigt farvet; dette kommer af lavtstaaende planter, alger, som vokser i det varme vand.

Fra Mammoth Hot Springs strækker den sig omtrent 75 km. i sydlig retning en række dalstrøg; langsefter bunden af disse findes en mængde hede kilder og geysirer; de fleste optræder gruppevis sammen i saakaldte geysirbasiner. Disse kilder afsætter ikke som de ovenfor beskrevne kilder kalk, men saakaldet geysirit, der bestaar af kiselsyre, altsaa den samme substans, som findes i kvarts og flintesten. Geysiriten er hvid.

Det første geysirbasin, man kommer til, er Norris-geysirbasin. Landet er her temmelig aabent. Over flere kvadratkilometer udbreder sig her en strækning af geysirit; overfladen af denne bølger i bakker, der mest har en meget langsom skraaning. Hist og her bryder det hede vand frem af tragtformige hulninger i geysiriten; i nogle af hulningerne koger og bobler vandet; i nogle sprudler det i veiret under kogningen, endelig er der ogsaa en del egentlige geysirer, som nu og da har udbrud. Saa imponerende, som de, man lærer at kjende paa den videre reise, er disse dog ikke.

Det næste merkelige sted, man kommer til er „Malerens farvepotter". Man har her en flade af geysirit og lerslam, der udbreder sig foran en skovbevokset fjeldskraaning. I foden af denne trænger det hede vand paa mange steder frem gjennem sprækker i fjeldet (der bestaar af parkplateauets lava, saakaldet rhyolith). Vandet virker tærende paa stenen og omdanner denne til ler. Vandet er derfor grumset af leren, og naar det kommer frem paa jordens overflade og rinder forholdsvis langsomt, afsættes denne. Det oprindelige fjeld er jernholdigt; leren, som dannes af det, har derfor ofte en rent brun farve; jo længere tid vandet faar virke paa den, desto mere vaskes jernet væk; leren bliver først gulagtig og endelig, naar alt jern er borte, ganske hvid, lig hvid kaolin. Deraf at de forskjellige lerpøler har forskjellig farve, har stedet faaet sit navn. Interessant var fornemlig en ganske hvid farvepotte, som var omtrent 7—8 meter i tvermaal. Op igjennem lergrøden paa bunden trængte ved vort besøg uafbrudt frem dampblærer. Hver af dem dannede paa overfladen ligesom pullen af en liden hat, denne voksede i nogle faa sekunder og brast idet som oftest en liden lerklump slyngedes 4 til 5 meter i veiret. Af opkastet ler var i tidernes løb rundt pølen dannet en vold, saa det hele nu saa ud som en liden vulkan med en kogende krater i midten, altsammen skinnende hvidt.

„Det nedre geysirbasin" er temmelig vidstrakt. I randen af en

skov ligger „The Great Fountain“ (det store vandspring). Terrænget er her ganske fladt. Geysiriten hæver sig i tre, et par decimeter høie, kredsformige volde, den ene indenfor den anden. Den yderste kan være 40 den inderste 6 meter i tversnit. Indenfor denne sidste var vandet i kogende bevægelse, mens der udenfor var ganske stille og afspeilede skoven og himmelen. Denne kilde har et udbrud hver 7de time. Vi var heldige; efterat vi en stund havde betragtet den og holdt paa at forlade stedet, begyndte vandet at koge op og at kaste draaber bundtevis i veiret. Udbruddet tiltog hurtig i styrke. Susende for det med damp opblandede klare vand i veiret; udad opløstes det i draaber, der plaskede ned. Straalens tversnit ansloges til en favn. Den skjødes stødvis op, snart til en mindre, snart til en større høide; da den var paa det høieste, var den vel en 20—30 m. Den hvide røg trak sig fra kjæmpevandspringet hen over trætoppene. Udbruddet varede antagelig omtrent 20 minutter og mod slutningen aftog straalens høide; dette skede dog ikke jævnt, men kilden havde luner, idet der nu og da efter nogle mindre udbrud fulgte et par større. Den speilende vandflade, som under udbruddet var sat i bølgende bevægelse, blev lidt efter lidt atter glat og afspeilede atter omgivelserne som før.

I randen af en liden sø nær ved sprudler der uafbrudt frem en kilde til noget over mandshøide; den kaldes „den standhaftige“. „Det lille vandspring“ saa vi ogsaa i udbrud.

Mellem det nedre og det øvre geysirbasin ligger et forholdsvis lidet bassin, hvor der for tiden ingen springende kilder er, men derimod nogle damme med hedt vand. Dette strømmer fra dammen uafbrudt ned i den forbirindende elv. En af dammene var for nogle aar siden verdens største geysir (Excelsior), som til sine tider udkastede en vandstraale 17 m. i tversnit til en høide af henimod 100 m. Vandet i saadanne damme, hvoraf der i Nationalparken forekommer hundreder, er aldeles gjennemsigtigt. Der hvor bunden, saaledes som det hyppigst finder sted, er hvid, faar man mod denne se vandet med sin naturlige blaa farve, hvori der dog gjerne er indblandet et svagt grønligt skjær paa grund af svævende fine partikler. Stærkere grønt bliver vandet i tilfælde, hvor bunden er gulagtig, saa det gule blandes med det blaa. Dammene er i regelen dybe i forhold til vidden. Geysiriten paa deres sider og bund har ofte blomkaal- eller koralliguende former og bidrager derved meget til deres skjønhed. I det

her omhandlede basin sker geysiritafsætningen raskt, idet der i løbet af et aar kan lægges et lag, som er over 1 cm. tykt, udenpaa den ældre geysirit. Dannelserne er ganske porøse og fremkommer her ved, at alger, som vokser i vandet, optager kiselsyre i sig. Algerne har gjerne et svampagtigt udseende, tørrer man dem og brænder den organiske del af dem bort, faar man igjen en porøs kiselmasse. Eftersom de gamle alger dør bort, vokser der nye frem over dem paa lignende maade, som der vokser ny mose over den gamle i en torvmyr. De amerikanske geologer antager, at algerne udskiller kiselsyre af vandet under livsprocessen. En af deltagerne i vort reiseselskab forsvarede derimod den mening, at algerne kun befordrer afsætningen derved, at de med sin fine cellebygning frembyder en stor overflade og saaledes paaskynder afsætningen af fast stof (paa grund af molekularatraktion; dennes betydning kan eksperimentelt eftervises). Kiselsyren udskilles af geysirvandet foruden ved alger ogsaa paa anden vis; saaledes idet vandet afkjøles (dette er høist ubetydeligt) eller fordamper. Den saaledes dannede geysirit er fast og solid. Fryser vandet dannes der med en gang et rigeligt nedslag af pulverformet kiselsyre. I myrer, hvor der staar vand fra de varme kilder, sker afsætningen ved, at derlevende diatomeer opbygger sine skaller af kiselsyre (kiselguhr eller infusoriejord).

Den mest berømte samling af geysirer er „det øvre basin“, det sydligste, vi besøgte. Ser man ud over dette fra et høiere beliggende punkt, har man for sig en vidstrakt, svagt bølgeformig dalbund omgivet af jevntskraanende høider. Landskabet har dels en mørkegrøn farvetone, nemlig der, hvor der vokser furuskov, dels viser det græsmarker; endelig er der ogsaa hvide pletter af geysirit. Paa en hel mængde steder inden disse stiger der op røg af varme kilder. Kun de mere berømte af disse skal her omtales. „Gamle Trofast“ (Old Faithful) er en anselig geysir, som har faaet sit navn deraf, at alle, som kommer til „Nationalparken“, kan stole paa at faa se den i virksomhed. Med en ikke svigtende regelmæssighed har den nemlig et udbrud omtrent hver time.

Medens vort selskab holdt paa at betragte nogle mindre kilder nær „Gamle Trofast“, lød der rundt om os et raab „The Giant! The Giant!“ (Kjæmpen!). Turister og andre ilede fra alle kanter hen til denne berømte kilde, som netop holdt paa med et udbrud. Det er ikke alle reisende, som faar se et saadant udbrud, disse ind-

træffer nemlig kun engang hver 6te døgn. Den kogende vandmasse, som af „The Giant" kastes et par hundrede fod i veiret, er meget betydelig. Udbruddet varer ikke mindre end omtrent $1^1/_2$ time.

Andre bekjendte springkilder, som havde udbrud under mit besøg, var „The Grotto" og „The Castle".

Før vi forlader „Nationalparken" staar endnu det spørgsmaal igjen at besvare. Hvad er det som frembringer geysirens udbrud? — Fra kildernes munding gaar der ned mod det indre af jorden en rørformet kanal, som er fyldt med vand ophedet til kogepunktet (eller endog lidt over det). Lad os tænke os en portion vand nede i røret. Den hindres fra at gaa over i dampform ved trykket af den ovenfor hvilende vandmasse. Vandet stiger imidlertid stadig op igjennem kanalen og flyder landsomt væk oventil; derved kommer hver vandportion under mindre og mindre tryk, endelig indtræder det øieblik, da trykket ikke er sterkt nok til at hindre dampdannelsen. Idet nu dampen udvikles kastes en del af vandet ovenfor ud af kilden; derved formindskes trykket end yderligere, og en forøget mængde vand gaar over til damp. Springkilden har et udbrud, dette varer ved, indtil dens kanal er tømt for sit indhold. Alt efter kanalens længde og form, det tilstrømmende vands mængde og temperatur samt andre omstændigheder veksler den tid, som hengaar mellem udbruddene og udbruddenes længde. Den nøiere udforskning af hver springkildes særegenheder er et studium for sig. **Dr. H. Reusch.**

C. von Nägeli.

Vi har ventet længe med at bringe en nekrolog over denne mand, hvis død aviserne meddelte i mai maaned d. aar og det af den grund, at vi gjerne vilde bragt et billede af ham. Forunderligt nok har det ikke lykkedes os i nogen af de tyske tidsskrifter, vi har seet, at finde noget portræt, ja selv nekrologer har det været sparsomt med, skjønt navnet Nägeli i mange aar har været et af de største inden den tyske, ja inden Europas videnskab. Men han havde overlevet sig selv; sygdom havde knækket ham for en del aar tilbage og den menneskelige glemsomhed er stor.

Efter hvad *Naturwissenschaftliche Rundschau* indeholder var Carl Wilhelm Nägeli søn af en læge i nærheden af Zürich og født i

1817. Han gik paa skole i Zürich og begyndte i 1875 at studere medicin i samme by. Imidlertid fandt han sig ikke tilfreds med dette studium og drog snart til Genf, hvor den berømte A. P. de Candolle var professor i botanik. Under hans ledelse begyndte Nägeli sin botaniske karriere med nogle arbeider af systematisk indhold, f. eks. om Schweiz' *cirsium*-arter. Skjønt allerede disse første arbeider vakte adskillig opsigt slog Nägeli sig — heldigvis — ikke tiltaals med at begrave sig i herbariernes støv. Han opgav næsten at arbeide selvstændigt i nogle aar forat tilegne sig tidens bedste lærdom ogsaa i andre brancher end botaniken og studerede en tid lang filosofi hos Hegel i Berlin, derpaa botanik hos datidens største fremskridtsmand i denne videnskab, Schleiden i Jena. Først i 1844 begyndte han for alvor at publicere og udgav nu en række banebrydende afhandlinger fra forskjellige felter inden botaniken, tildels af spekulativt indhold, men alle særdeles grundige og rige paa gode iagttagelser. Vi skal her blot nævne hans vigtige arbeider over bregnernes og nogle med dem beslegtede veksters formering. I 1858 udkom saa hans første hovedverk „Om stivelsekorn", et verk paa hvilket der er nedlagt et umaadeligt arbeide, og i hvilket der gjøres det første alvorlige forsøg paa at give en mekanisk forklaring paa, hvordan den proces, vi kalder vekst, egentlig gaar for sig.

Han behandler væsentlig kun de smaa stivelsekorns struktur og maaden, hvorpaa denne opstaar, men kommer derved til at opstille en theori for stivelseskornenes, og derigjennem ogsaa for celleveggenes molekulære opbygning, og maaden hvorpaa indleiring af nye stofdele foregaar — en theori, som endnu den dag idag har sin gyldighed, og som det, trods talrige forsøg, endnu ikke er lykkedes at afløse med nogen anden, der er ligesaa vel begrundet. Det vil sige meget for en theori, naar der bare er saa meget som en levning tilbage efter tredive aars forløb, og af Nägelis „intussusceptionslære" er der betydelig mere end levninger igjen. Af de talrige mere botaniske arbeider fortjener særlig et berømt verk om de lavere soppe at nævnes, et verk, som vakte modsigelse og heftig strid, men som virkede yderst befrugtende og bidrog sterkt til at klare begreberne paa et felt, hvor de, dengang det udkom (1877), endnu var høist forvirrede.

Ved siden af disse botanisk-fysiologiske verker gaar der gjennem hele Nägelis produktion en række arbeider af mere naturfilosofisk art, hvori han berører spørgsmaal, der staar i forbindelse med læren om

arternes oprindelse. Det behøver neppe at siges, at Nägeli var en erklæret tilhænger af udviklingslæren; derimod var han i mange dele uenig i Darwins forklaring af udviklingens mekanik og havde herom sine egne theorier, som foruden i mindre afhandlinger især er fremholdte i, hvad jeg vil kalde hans andet hovedverk, det indholdstunge og tankevægtige bind, der bærer titelen „Mechanisch-physiologiche Theorie der Abstammungslehre“. Det er umuligt at refefere disse 8—900 sider i en artikel som denne og idethele yderst vanskeligt at forklare for et større publikum de indviklede forhold, det her gjælder; det maa være nok at sige, at Nägeli søger at føre udviklingens mekanik tilbage til aarsager, som staar i forbindelse med det levende protoplasmas inderste molekylære struktur. Angaaende denne fremsætter han en aandfuld theori, og paa basis af denne søger han saa at paavise, at det er et den levende natur iboende udviklingsprincip, der har drevet til de forandringer, ved hjælp af hvilke de nulevende organismer har udviklet sig af den fjerneste fortids.

Det er et kjæmpearbeide, han i denne bog paatager sig at udføre, og har det end ikke lykkedes ham at opstille nogen i sin helhed tilfredsstillende theori, saa indeholder hans verk alligevel et uudtømmeligt væld af befrugtende tanker. Den er et videnskabeligt testamente, der strør rigdom ud til kommende generationer; ikke præget mynt, færdig til cirkulation, men ædelt metal, der maa bearbeides og forandre form paa mange maader, men som er rigdom nok alligevel.

Naar vi saa tilslut har nævnt hans store monografi over slegten *hieracium*, saa har vi paa langt nær ikke gjort rede for det udbytte, hans arbeidsomme liv har ydet videnskaben, men vi har dog pegt paa nogle af de vigtigste arbeider, der vil gjøre hans navn til et af de mest lysende i videnskabens historie i vort aarhundrede.

Hans personlige skjæbne er der lidet at sige om. I 1849 blev han ekstraordinær professor i Zürich, senere ordinarius i Freiburg, derpaa kaldtes han i 1855 tilbage til Zürich, og saa drog han endelig i 1857 til München, hvor Maximilian II søgte at samle en række fremragende lærde forat bringe det gamle universitet til ny blomstring. I München forblev han siden. Der tilbragte han sin mandoms kraftigste aar, og der døde han den 10de mai iaar, efterat han siden 1884 havde været sterkt nedbrudt og omtrent arbeidsudygtig paa grund af nervesvaghed.

Dr. J. Brunchorst.

Et nyt, muldvarplignende pungdyr.

Australiens fauna maa nu, takket være en skare dygtige engelske naturforskeres ihærdige arbeide, siges at være vel kjendt. Tiltrods herfor kan der endnu, endog inden en saa begrænset og iøinefaldende gruppe som pattedyrene, gjøres fund, der vækker almindelig opmerksomhed inden hele den videnskabelige verden. Det er et saadant pattedyrfund, som her skal omtales efter et arbeide af professor i zoologi ved universitetet i Adelaide dr. Stirling.

Det første eksemplar af den nye art fangedes allerede i 1888 af bestyreren af nogle af de store kvægstationer i Sydaustralien; en aften nemlig, da han havde slaaet leir ved Finke River, blev han opmerksom paa nogle eiendommelige spor i sanden, som han, skjønt han var en gammel buskmand, ikke havde seet før; han forfulgte derfor sporet og fandt tilslut under en tue pindsvinegræs *(triodia irritans)* et lidet dyr, der lignede en muldvarp, og som hverken de hvide eller de indfødte tidligere havde seet. Eksemplaret indsendtes til universitetsmuseet i Adelaide, men var saa defekt, at det ikke var muligt at levere nogen beskrivelse af dyret efter det. Senere har man imidlertid efter ihærdig søgning fundet 6 eksemplarer, som det ogsaa delvis er lykkedes at faa studere i levende live. Det er paa disse Stirlings beskrivelse er baseret.

Merkelig nok er alle eksemplarerne tagne i nærheden af det sted, hvor det første fandtes.

Findestedet ligger omtrent 4 mil vest for Idracoura hovedstation,[1] en stor kvægstation paa flere hundrede kvadratmile land, der ligger ca. 1 000 mil nord for Adelaide og straks vest for telegraflinien, der gaar mellem stationerne Charlotte Water og Alice Spring. Finke Rivers store udtørrede vandløb, som løber fra nordvest til sydøst, danner i en længde af ca. 80 mil stationens grænse mod nord og nordøst. Landet her er et rent ørkenland, det er nemlig regnfattigt og bestaar kun af sletter og hauge af rød sand, som kun sparsomt er bevokset med pindsvingræs og acacier. Selv her er dyret meget sjeldent. Den gunstigste fangstperiode synes at være den tid, det korte, halvt tropiske sommerregn varer. Alle de dyr, som er fangne, toges nemlig blot i varmt veir og lige efter et regnskyl, der for en

[1]) Alle maal er engelske.

kort tid kan binde sanden, saaat den kan beholde et aftryk. I tørt veir kan det derimod ikke nytte at søge efter dyret, thi det svageste vindpunst vil straks udviske de fine spor.

Notoryctes typhlops, eller „sydens muldvarp“, som dr. Stirling kaldte dyret, er som den almindelige muldvarp en ægte graver, som synes at tilbringe den største del af sit liv under jorden, hvor den kan komme frem med en utrolig hurtighed. I et øieblik kan den grave sig ned i sanden, idet den baner sig vei med det skjold, der beskytter snuden, og de forunderlige klør paa forbenene; bagbenene synes især at bruges til at kaste sanden bagud med. Er man først bleven opmerksom paa dyret, kan man uden særlig vanskelighed forfølge dets gang under jorden paa grund af en svag bevægelse i sanden, der skriver sig fra, at dyret sjelden graver sig dybere ned end

Fig. 1. *Notoryctes typhlops,* seet fra siden (1/2 størrelse).

2—3″ under overfladen og fra, at sanden stadig styrter sammen igjen bag det; gangene er nemlig ikke som den almindelige muldvarps permanente, og kunde jo ogsaa vanskelig blive det, hvor jorden blot bestaar af tør løs sand. Mens det under jorden kan komme frem med en forbausende hurtighed, gaar det kun langsomt med slæbende bug og med en svag bugtende bevægelse over jorden. Sporet der skuffende ligner firbenets spor, bestaar af et svagt bugtet tredobbelt mærke. De to yderste mere eller mindre afbrudte mærker skriver sig fra fødderne, det midterste fra bugen. *Notoryctes* synes ikke at kunne leve i fangenskab; et par eksemplarer, som sattes i en kasse med sand, levede der blot nogle faa dage, skjønt de blev rigelig forsynede med myrer, larver og insekter; dyret er nemlig en insektæder.

Notoryctes (fig. 1 og 2) ligner ved første øiekast meget en muldvarp, især en art *(chrysochlorys),* som lever paa Kap. Foran paa snuden har den,

som allerede nævnt et hornagtigt skjold, som den bruger til at bane sig vei med gjennem sanden. Skjoldet tjener dog ikke blot som en slags sandplog eller veibryder, det beskytter samtidig næseaabningerne og munden, som ligger lige under det, mod sanden. Ligesom den sydeuropæiske muldvarp *(talpa cocea)* er dyret blindt; det eneste spor til øie er nemlig en liden pigmentflek, der ligger under huden. Et ydre synligt øie mangler derimod ganske. Den øielignende aabning, som man kan se paa tegningen, er i virkeligheden øreaabningen. Ligesom hos den almindelige muldvarp ser det ud, som om hovedet sad umiddelbart paa skulderpartiet; halspartiet er nemlig saa kort, at det kun kan sees paa skelettet. Dyret er bedækket med lange silkeagtige haar, som har en lys brunblak farve, hvad der gjør det end vanskeligere at finde dyret, da farven ganske falder sammen med

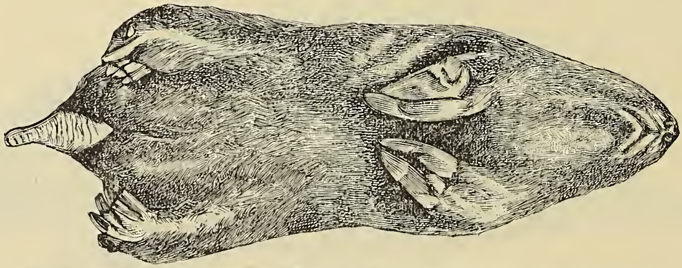


Fig. 2. *Notoryctes typhlops*, seet fra undersiden (1/2 størrelse).

sandens. Halen er kort, nøgen, og helt til spidsen forsynet med tydelige ringe.

Noget af det eiendommeligste hos dette dyr er de to store klør, der sidder paa forbenenes 3die og 4de finger. Klørene er saa store at de ganske skjuler de øvrige med undtagelse af kloen paa 5te finger, der ligger noget tilbagetrukken og ved basis af 4de. Foden er igrunden delt i to grupper, en ydre bestaaende af 3die, 4de og 5te finger, som alle har vel udviklede klør, og en indre med 1ste og 2den finger som har spidse lidet udviklede klør (fig. 3, 1, 2 og 3). Bagbenene, som er ganske korte og kraftige, minder i sin bygning noget om forbenene hos den almindelige muldvarp (fig. 3, 4 og 5).

Selv tandbygningen minder om muldvarperne, men *notoryctes* er dog ikke nogen muldvarp, ja den tilhører end ikke insektædernes orden, men derimod pungdyrenes, da den har baade pungben og pung. Desværre lykkedes det ikke Stirling at faa fat paa unger af dette

interessante dyr og dets udvikling er derfor endnu ganske ukjendt, men forhaabentlig vil det ikke vare længe, før det lykkes at bringe den paa det rene, nu da opmerksomheden er bleven henvendt paa dyret. Dets udviklingshistorie maa sikkerlig være yderst interessant, da det er saa forskjelligt fra alle tidligere kjendte pungdyr, at det ikke alene har været nødvendigt at sætte det i en ny slegt, men at endog en ny gruppe vil blive opstillet for det. Det er derfor med rette at

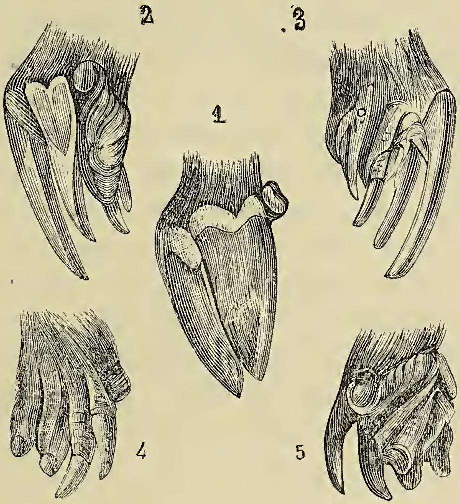


Fig. 3.

notoryctes betragtes som det merkeligste pattedyr, man har fundet i de senere aar.

Den ydre lighed, som findes mellem den sydafrikanske muldvarp *chrysochlorys* og *notoryctes* er ikke uden interesse, saameget mere som vi allerede tidligere har analoge forholde, saavel inden faunaen som floraen, mellem Afrika og Australien; saaledes repræsenterer springharen *(pedetes),* Australiens kænguruer i Afrika.

James A. Grieg.

Nogle iagttagelser om dyrenes sprog.[1]

Man kan allerbedst sammenligne dyrenes sprog med udtryksmaaden i en slags ordpantomime, som mange af mine lærere udentvil kjender, men som jeg her skal faa lov at minde om, for derved tydeligere at forklare, hvorledes jeg mener, at dyrene udtrykker sine forskjellige tanker ved hjælp af en og samme, altid tilbagevendende lydfølge.

Mens jeg var assistentlæge paa hospitalet fik vi undertiden paa vagtværelset besøg af en kammerat, som ekscellerede i at opføre en komisk pantomime.

Han gav en mand, der havde faat lidt for meget i hovedet, og som, forat tilfredsstille en naturlig trang, var stanset foran et sagte rislende vandspring, der frembragte omtrent samme lyd som manden selv under de forhaandenværende omstændigheder. En eneste ed *(nom de dieu)*, udtalt paa forskjellig maade, skulde gjøre rede for den trofaste bacchusdyrkers vekslende følelser.

Først udtrykte eden den høieste grad af tilfredshed, udtalt ganske langsomt og med en betoning, der tydede paa en velgjørende lettelse; det er ikke vanskeligt at forestille sig overgangene i det udtryk, hvormed det stadig tilbagevendende udraab blev udtalt i denne første periode af velvære.

Men vandspringet risler bestandigt, og snart begynder fyren at blive utaalmodig og synes, at det gjerne kunde være slut snart. En ny modulation i udtalen af det samme udtryk gjorde rede for denne stemning.

Efter nogen tids forløb begynder lyden af springvandet at vække den drukne mands store forbauselse og snart bliver han formelig stolt over, at han, fuld som han er, kan udføre en saadan kraftpræstation og give fra sig et endnu større kvantum vædske, end han paa nogen mulig maade kan have fyldt i sig. Eden udtrykte særdeles klart alle overgangene i disse stemninger.

Efterat forbauselsen har givet sig bliver manden meget resigneret. Han finder sig i sin skjæbne og beslutter at vente taalmodigt til det engang tar slut, ganske som den kollega, der ventede taal-

---

[1]) Af professor H. de Lacaze-Duthiers i *Revue scientifique.* — Slutning fra forrige hefte.

modigt midt i gaden, mens husene gik rundt omkring ham, i det sikre haab, at hans egen husdør snart vilde indfinde sig.

Dette stadium udtryktes uden vanskelighed ved en søvnig, dorsk udtale af de ord, der udgjorde forestillingens thema. Saa vaagner han imidlertid op af sin halve døs og hører fremdeles vandspringet, og nu bliver han for alvor forskrækket; han forstaar ikke et muk af det hele og vover knapt at røre sig.

Lidt efter lidt svinder imidlertid rusen, han kommer paa det rene med feiltagelsen og gribes af en umaadelig lystighed, der atter faar sit udtryk gjennem maaden, hvorpaa den samme ed *(n. de d.)* udtales.

Naar den spilles godt er denne scene yderst fornøielig.

Men dette, at udtrykke en hel række forskjellige stemninger ved hjælp af et eneste ord, hvis udtale og betoning man lader veksle, er ikke det at efterabe dyrenes sprog, hvor betydningen udtrykkes ved de forskjellige betoninger, der meddeles en og samme uartikulerede lydrække.

Kattenes *miaou* er jo altid det samme, men hvormange forskjellige sindstilstande kan det alligevel ikke udtrykke?

Jeg havde en ganske ung kat, som morede mig meget ved sine krumspring og sin munterhed; naar den nærmede sig vidste jeg altid meget nøiagtig hvad dens *miaou* for tilfældet skulde udtrykke: snart vilde den springe op paa mig forat sove, snart vilde den faa mig til at lege med sig, og sprang den under maaltidet op paa mit knæ, og gav sig til at se paa mig, saa udtrykte dens indsmigrende, kjælne raab, at den vilde have noget at spise. Og naar dens mor nærmede sig med en mus i munden, saa underrettede dens miauen allerede i lang afstand den lille om, at der var bytte i vente, og bragte den til at springe moren imøde forat faa lege med det fangede dyr.

Det var altid det samme skrig, men varieret paa forskjellig maade, i betoning og i længde, der udtrykte de følelser, der rørte sig hos det lille dyr. Men er ikke det aldeles som med den fulde mand, vi ovenfor talte om?

Alt dette vil imidlertid de kjende til, som iagttager de dyr, de lever sammen med nogenlunde nøiagtigt. Lad os imidlertid gaa over til fuglene.

Vi hørte, at maaden, hvorpaa en hund gjør kan udtrykke, at

nogen nærmer sig til huset; lignende varselsraab finder man ogsaa eksempler paa blandt fuglene.

Mens jeg var professor ved fakultetet i Lille, besøgte jeg ofte en gammel, velkjendt professor i fysik, Delezenne. Hans arbeidsværelse, et fuldstændigt privatlaboratorium, laa inde i en have, i hvilken en tam maase holdt til. Lige fra man kom ind i haven, til man atter forlod den, lod maasen sin karakteristiske røst høre og det altid og bestandig. Det slog aldrig feil, at den gamle professor paa denne maade blev underrettet om, at nogen nærmede sig hans laboratorium.

En papegøie jeg har i Paris kagler altid paa en bestemt maade, naar entréklokken ringer, og selv om man ikke hører denne, underretter Jaco's skrig os, og gaar man faar at lukke døren op, er der altid nogen.

Pedellen ved en høiskole havde en papegøie, som havde hørt, at der blev raabt kom ind, naar nogen ringte. Det slog senere aldrig feil, at den raabte kom ind, naar klokken lød, og naar saa vedkommende aabnede døren blev han ofte meget overrasket ved ikke at finde nogen i værelset.

Der er mange tilfælde, hvor fuglens skrig har en ganske bestemt betydning: saaledes kagler hønen paa en meget karakteristisk og letkjendelig maade, naar den har lagt et eg og derefter forlader redet, og ikke mindre karakteristisk er dens kaglen, naar det instinkt vaagner hos den, som tvinger den til ruge, eller naar den kalder paa sine kyllinger. Den forskjellige betydning af de lyd, den udstøder under disse forskjellige forholde, er kjendt nok. Naar derimod en nattergal synger om natten, naar maaltrosten fløiter, eller ravnen skriger, saa formaar vi ikke at tyde, hvad disse uartikulerede lyd skal udtrykke.

Bogfinken kalder paa sin hun, idet den udstøder nogle skrig, som gaar over i en udtrukken trille. I det nordlige Frankrige benytter man sig — eller gjorde det ialfald før i tiden og endnu saa sent som i femtiaarene — af dette instinkt forat faa temmelig barbariske væddekampe istand.

Man stak øinene ud paa bogfinkehanner, og derpaa lod man dem konkurrere som sangere, idet man stillede flere bure op ved siden af hverandre. Naar dyrene merkede hinandens nærværelse, saa begyndte de at kalde paa hunnen, og den, som holdt længst ud med sine skrig og sine triller blev seierherre i kampen, paa hvis udfald der af det tilstedeværende, ofte meget talrige, publikum blev indgaaet væddemaal, tildels om noksaa høie summer.

Det paastaaes, at det tildels hændte, at de stakkars blinde fugle, der jo ved synets hjælp kunde overbevist sig om sine anstrængelsers frugtesløshed, faldt udmattede om af at synge eller endog døde af den anstrængelse, deres forgjæves kalden foraarsagede, idet de ikke vilde give sig tabt ligeoverfor sine konkurrenter om den hun, som slet ikke eksisterede.

Men lad os komme tilbage til min papegøie.

Den kan sige nogle ord, som den stadig gjentager, saaledes som papegøier jo altid pleier. Naar disse stadige gjentagelser morer os, saa er det fordi det kjendte udtryk undertiden passer til situationen, rent tilfældig naturligvis, og derfor falder komisk.

En af dem, jeg havde, bed merke i en bestemt tone, som fremkom idet vinden peb gjennem en rude naar en bestemt dør stod aaben. Efterat den havde lært at efterabe denne lyd, hændte det, at den gjorde det saa godt, at en af os reiste sig forat lukke døren, som imidlertid slet ikke stod aaben.

En anden pleier altid, naar den ikke har noget at spise, og man kommer i nærheden af dens bur, at sige *„ma pauvre cocotte“* eller *„mon pauvre rat“* med en sødlig, indsmigrende betoning, der ikke lader det ringeste tvil om, hvad det er den vil og hvorledes det staar til med dens kraas. Der er ingen af os, som tager feil heraf, saa talende er dens tone.

Den er forskrækkelig glad i friskt æble- og pæreskal, som jeg derfor pleier at samle sammen til den; kommer jeg i nærheden af buret og gjør mine til at stikke haanden i lommen forat give den lidt skal, saa undlader den aldrig at sige *„pauvre coco“* i en tone, som er saa bønlig, at den ikke er til at misforstaa.

En „brændt mandel“ eller andet sukkertøi sætter den stor pris paa, og holder jeg et stykke hen til den, saa er det ikke muligt for den længere at holde sig i ro: efter først at have strakt sig frem forat gribe det, bøier den pludselig hovedet tilbage før den tager det og siger i en yderst komisk tone *„tiens, ma pauvre cocotte“*, som om den vilde takke paa forhaand. Maaden hvorpaa den lægger hovedet paa skakke og udtrykket i dens øine, alt er i overensstemmelse med tonen i dens udraab.

Naar den lader sig mandelen smage, saa udstøder den udraab, der lyder som *ah!* og som den varierer slig, at der fremkommer en slags kaglen, der udtrykker den høieste grad af tilfredshed.

Som disse og mange andre eksempler viser, er den artikulerede lyd langt bedre skikket til at gjøre meningen af en lyd forstaaelig for os end almindelige skrig eller toner, ikke fordi at ordet i og for sig betyder noget — et hvilketsomhelst ord eller udtryk vilde gjøre samme tjeneste — men fordi det er os lettere at fastholde og skjelne mellem de forskjellige udtryk, naar det er ord det gjælder, end naar det er simple toner, som sangen hos andre fugle.

Det er ialfald det resultat, jeg er kommet til, ikke ved at se paa dyrene et øieblik og saa drage mine slutninger, men ved at studere dem i lang tid.

Min Jaco liker slet ikke at være alene; den er pratsom, som alle sine slegtninge og holder af kjærtegn og selskab. En dag, mens vi boede paa landet var huset tomt; alle var ude paa marken eller i haven. Jeg hørte den da prate med sig selv og gjentage hele sit repertoire den ene gang efter den anden med forskjellig betoning. Jeg nærmede mig da ganske sagte til rummet, hvori den opholdt sig, udenat den kunde se mig. Imidlertid maa den have hørt en svag støi, skjønt jeg gik yderst forsigtigt forat overraske den og pludselig stoppede den op midt i sin enetale, lyttede opmerksomt og sagde efter en kort pause „Joco", ganske langsomt og med en eiendommelig betoning paa slutten af ordet. Saa lyttede den igjen og gjentog saa ordet med samme betoning, men noget høiere. Jeg holdt mig fremdeles skjult, og da den ikke hørte noget, saa fortsatte den med at sige det samme ord, stadig høiere og høiere indtil det blev til et rent skrig. Dette hørtes ude i haven og man sprang til da man troede den var i en eller anden knibe. Saa skreg den ikke længere, men udtalte fremdeles det samme ord, der nu udtrykte tilfredshed over, at den ikke var alene.

Har vi nu ikke her med en ren fornufthandling at gjøre? Mens den var alene morede den sig med at prate med sig selv, men saasnart den hørte en svag støi, haabede den paa at faa selskab, og da dens raab ikke blev besvaret, hævede den lidt efter lidt stemmen, indtil den blev bemerket, aldeles som en af os vilde gjort, om vi havde raabt uden at faa noget svar.

Meningen med den forskjellige betoning er i dette tilfælde ligesaa tydelig som for den drukne mands vedkommende.

Og eksemplerne kunde forfleres i det uendelige.

Som jeg begyndte med at sige, dyrene meddeler hinanden sine

følelser og sine indtryk ved hjælp af den forskjellige betoning, de lægger i sine uartikulerede skrig eller sin sang; men dette deres sprog er uforstaaeligt for os, med mindre vi ved opmerksom iagttagelse opnaar at forstaa forbindelsen mellem den bestemte lyd og den eller de handlinger, som gaar forud for det eller følger efter det.

Det vilde visselig have sin store interesse at fortsætte disse undersøgelser, men dertil behøves, at det samme dyr iagttages omhyggeligt gjennem længere tid. Gjør man det, saa vil man komme til en forstaaelse af de forskjellige lyds betydning og skjønne meningen i mange tilfælde, som vi nu ikke kjender noget til.

Et flydende laboratorium. „Princess Alice“.

Fyrsten af Monaco har netop anskaffet sig en ny yacht „Princess Alice“, der er bestemt til at afløse „Hirondelle,“ som i mange aar har gjort tjeneste som flydende laboratorium for de af den videnskabelig interesserede rigmand iverksatte havundersøgelser. Disse har været dels hydrografiske undersøgelser til udredning af strøm-, temperatur- og dybdeforholdene etc. i de bereiste have, dels zoologisk-botaniske studier over havlivet. Fyrsten er selv videnskabsmand, men har tillige paa sine reiser medtaget dygtige fagmænd, der har overtaget bearbeidelsen af hver sin specialitet af det indsamlede materiale. Hans togter med „Hirondelle“ har derfor givet værdifuldt udbytte for videnskaben, og det samme vil visselig i end høiere grad blive tilfældet med de undersøgelser, som kommer at udføres fra den nye yacht, der i enhver hensende synes at være udmerket indrettet for sit formaal.

Da vi antager, at det vil interessere vore læsere at gjøre bekjendtskab med, hvorledes et saadant moderne, flydende laboratorium, er indrettet, skal vi efter *Revue scientifique* og *La Nature* bringe nogle meddelelser om „Princess Alice“.

Fartøiet er bygget i London og er et tremastet seilskib paa ca. 600 tons, med en meget stor seilmængde, som sikrer det god fart selv i svag vind. Som reserve er skibet desuden forsynet med en *triple-expansion* maskine paa 350 hestekræfter, der driver en skrue med to vinger. Disse kan, naar skibet skal gaa under seil, stilles i

skrogets længderetning, saa de ikke hæmmer farten. Ved skruens hjælp alene kan fartøiet gives en fart af ni knob i timen.

Maskinen drives, naar den skal gaa med fuld fart, af en stor dampkjedel; foruden denne er imidlertid fartøiet ogsaa forsynet med en mindre kjedel, der kan benyttes til drift af maskinen, hvis man ønsker en ganske liden fart (en à to knob), men som fornemmelig er bestemt til at forsyne de talrige hjælpemaskiner med den fornødne drivkraft; fartøiet er jo selvfølgelig udstyret med elektrisk lys og der er forskjellige pumper, heiseapparater, frysemaskiner o. s. v., der alle kræver drivkraft. Den leveres ved hjælp af den lille kjedel alene.

Fartøiet er bygget af teak-træ paa staalspant, idet man har valgt træ istedenfor jern forat gjøre temperaturvekslingen i rummene mindre pludselige og opholdet ombord behageligere. Selvfølgelig er der taget alle mulige sikkerhedsforanstaltninger i form af vandtætte skot o. l. og baade skrog og dæk er metalforhudet, dækket for ikke at slides af de tunge staaltraadtauge, der benyttes til loddeapparater, skraber, trawle o. l.

Skrogets længde er 52.60 m. (51 m. i vandlinien), den største bredde 8.20 m., det gjennemsnitlige dybgaaende 3.75 m. og rummets høide i midten 5.10 m.

Lad os nu se lidt paa, hvorledes det disponible rum er benyttet.

Udenfor de nødvendige rum for mandskabet og lugarer, spisesal o. s. v. for de ombordværende forskere er der indrettet tre laboratorier og et stort fryserum, bestemt til konservering af dyr og anatomiske præparater. Dette er anbragt i den midterste del af lasterummet, midt under de to største laboratorier, med hvilke det staar i forbindelse med et heiseapparat.

De to over fryserummet liggende laboratorier er bestemte til zoologiske undersøgelser. Det forreste af dem er en rektangulær sal paa 5 meters længde, 3.70 meters bredde og 2.35 meters høide. Langs bagbords side, under de fire lysaabninger, er der i det yderst omhyggeligt og praktisk udstyrede rum anbragt et langt fast bord, paa hvilket et af metal arbeidet skab har plads, bestemt til konservering af dyr i alkoholholdamp. Over dette skab er der anbragt beholdere til spiritus af forskjellig styrke.

Fra dette lange bord rager der frem i rummet to mindre borde, som er tilgjængelige fra tre sider og hvis plader paa et stykke er saaledes ophængte, at de følger skibets slingringer.

Det andet store laboratorium ligger længere agter og har faaet plads i en overbygning paa dækket saa det tildels rager frem over midtlaboratoriet. Det er lidt større end dette og udmerket oplyst ved hjælp af seksten luger. Her har elevatoren til fryserummet sin plads, forskjellige faste og bevægelige borde, skabe, hylder o. s. v., som i et almindeligt laboratorium. Et af bordene er indrettet med løse plader af forskjellig farve, der kan veksles efter behag, saa man kan anbringe det dyr man skal studere, paa et underlag af den for tilfældet mest passende farve. De bevægelige borde er i dette som i de andre laboratorier konstruerede efter et nyt system og forsynede med tunge modvegter, under pladen, saa de holder sig horizontale under alle omstændigheder.

Det tredie og sidste laboratorium, endelig, ligger helt bag i fartøiet, og er bestemt for de oceanografiske undersøgelser og for fotografiske arbeider. Det faar sit lys gjennem tre luger, der efter behag kan forsynes med almindeligt eller rødt glas eller helt stænges, saa rummet er mørkt. Her er ogsaa anbragt borde og skabe og ligesom i de andre rum er der beholdere for ferskvand og en vask.

Rummenes indredning skal i det hele udmerke sig ved en sjelden hensigtsmæssighed, samtidig som pladsen er særdeles godt udnyttet.

Paa dækket har forskjellige dampspil og andre apparater sin plads. Foran mesanmasten er der anbragt et spil, der kan hæve op til 6 tons med en hastighed af 1 meter i sekundet, og som er bestemt til opheisning af skraber, trawle og andre zoologiske fiskegreier, af hvilke der selvfølgelig er et rigt udvalg. Blandt andet findes der ogsaa ruser, der kan oplyses med elektrisk lys, hvorved man muligens kan fange dybvandsformer, som man paa anden maade vanskelig faar fat i.

Blandt andre apparater kan særlig merkes en loddemaskine af ny konstruktion til opmaaling og optagelse af prøver fra de store havdyb. Desuden apparater til optagelse af vandprøver fra hvilketsomhelst bestemt dyb, almindelige loddeapparater, dybvandstermometre o. s. v. I det hele er der i ingen henseende sparet noget forat gjøre det videnskabelige apparat saa fuldstændigt og hensigtsmæssigt som muligt og der er ingen tvil om, at „Princess Alice“ vil afgive et udmerket verksted for videnskabelige havundersøgelser. *J. B.*

Litteratur.

1) **Hofstad: Norges flora.** 2) **Strøm: Danmarks større Sommerfugle.** Det er forholdsvis hyppigt blandt ungdommen at træffe paa herbarier, der er særdeles respektable, baade hvad ordning og rigtig bestemmelse angaar; træffer man derimod en sjelden gang paa noget, der kalder sig insektsamling, saa er det gjerne et rent tilfældigt og uordnet sammenrask, hvor navngivning mangler aldeles. Dette har sin naturlige forklaring i, at vor litteratur er forholdsvis rig paa gode bøger til bestemmelse af planter, mens insektfaunaerne er faa og kanske som regel lidet egnede til at benyttes af andre end fagmænd; vi har Thomson: Skandinaviens insekter, Ista heftet, *Coleoptera* (Lund 1885), og nu i den seneste tid en illustreret sommerfuglebog af Aurivillius, men det er omtrent alt. For botanikens vedkommende derimod har vi en hel række, der begynder med Blytts, Norges flora og slutter med Sørensens skoleflora, og som imellem disse to yderpunkter omfatter et saa udmerket arbeide som Hartmanns: Skandinaviens flora.

I den sidste tid er rækken af vore floraer bleven forøget med en liden bog af cand. real. Hofstad: Norges flora[1]) paa hvilken vi forlængst skulde henledet opmerksomheden. Bogen er noget større end „Sørensen“ og betydelig fuldstændigere, skjønt den ikke, saaledes som „Blytt“ og „Hartmann“, medtager alt, hvad vi har af karplanter. Endel „vanskelige“ arter er udeladte og derved er neppe nogen skade skeet. Det er ingen ligetil sag at bedømme en floras brugbarhed og paalidelighed, og vi har derfor, med hensyn til denne bog, valgt at lade kritiken øves af dem, for hvem den er bestemt, idet vi ved hjælp af nogle skoleelever har gjort prøve paa den. Vi lod disse elever faa endel planter til „bestemmelse“ ved hjælp af Hofstads flora, planter som de ikke kjendte, selvfølgelig. Resultatet var yderst tilfredsstillende. Samtlige planter, blev rigtig bestemte, endog saa vanskelige ting som nogle græsarter, og dette taler i høi grad til fordel for bogens brugbarhed. Den forudsætter, og kræver med nødvendighed, et sikkert kjendskab til de botaniske termini og skarp iagttagelse af de kjende-

---

[1]) F. Beyer, Bergen & Kristiania, i komm. Indb. kr. 2.00.

tegn, der er lagt til grund for beskrivelsen. Det nytter ikke at „prøve sig frem“ uden at have hvert punkt, der kommer i betragtning, fuldstændig paa det rene, men dette anser vi ubetinget som en fordel. Beskjæftigelsen med plantebestemmelse har jo ikke saa meget til hensigt at lære eleven vedkommende arts navn at kjende, som at fungere som pædagogisk middel til skjærpelse af iagttagelsesevnen, og dette opnaaes allerbedst, naar eleven ikke kan slunke undaf, men maa træffe en bestemt afgjørelse med hensyn til spørgsmaalet om, hvorvidt hvert enkelt af de anførte kjendetegn, passer eller ei. Saa knapt affattede, som beskrivelserne er i Hofstads bog, saa er dette en nødvendighed, og derfor vil den være meget hensigtsmæssig som skoleflora. At den ogsaa passer for andre, der vil have rede paa navnene paa de planter, de træffer paa, er en selvfølge og ogsaa som en bekvem ekskursionsflora vil den have sin berettigede plads i botaniserkassen. Derimod vil den selvfølgelig aldrig for deres vedkommende, der driver botaniken mere fagmæssig kunne afløse et hovedverk som Blytts flora, der er et videnskabeligt originalverk, mens Hofstads væsentlig er at betragte som en dygtig kompilation.

At de „kritiske“ slegter og især *hieracium* er behandlet i detalj anser vi for en feil. Det er umuligt at bestemme mere end to—tre *hieracier* sikkert efter saa kortfattede beskrivelser, men da burde ikke bogen give det udseendet af, at det lod sig gjøre, ved at optage saa mange arter. Det hensigtsmæssigste vilde det vistnok været, om blot hovedgrupperne inden disse kritiske slegter havde været angivne, arterne selv ganske udeladte. Hver gruppes arter kunde da været forsynede med et passende norsk fællesnavn, der omfattede dem alle. Vi ønsker Hofstads flora stor udbredelse til næste vaar; den synes os ubetinget at staa over Sørensens flora med hensyn til brugbarhed.

En endnu værdifuldere berigelse af vor insektlitteratur end Hofstads flora af vor botaniske, synes Strøm: Danmarks større Sommerfugle (*macrolepidoptera*)[1]) at være. Bogen, af hvilken 1ste hefte foreligger, skal indeholde systematisk beskrivelse af ca. 700 danske sommerfuglearter. Beskrivelserne synes at være passelig udførlige og

---

[1]) Kjøhenhavn, Lehmann & Stage, 1891. Pris 1.20 pr. hefte; for subskribenter høist 8 kr. Denne foranstaltning at subskribtionsprisen har et bestemt maksimum, der ikke kan overskrides, gjør vi særlig opmerksom paa til behagelig efterfølgelse.

indeholder oplysninger om larver og pupper foruden om det færdige insekt. Desværre er det kun Danmarks sommerfugle, der omhandles, og væsentlig betydning har derfor bogen for Danmark, hvor den bør give interessen for anlæg af sommerfuglesamlinger et sterkt fremstød; saadanne samlinger er jo ogsaa vakre nok, saa de fortjener, at man interesser sig for dem. Imidlertid er der saapas meget fællesskab mellem Danmarks og Norges sommerfuglefauna, at Strøms bog vil have nogen betydning ogsaa for samlere i vort land. Saasnart flere hefter er udkomne skal vi komme tilbage til bogen.

Det norske geografiske selskab i Kristiania har netop udgivet sin aarbogs 2det bind, der foruden aarsberetninger o. l. indeholder fem afhandlinger. „Om Zeniernes Reiser“ af prof. Gustav Storm er en interessant diskussion af hvormeget sandt og hvormeget løgn der indeholdes i en gammel venetiansk bog, der udgiver sig for at berette om reiser foretagne i nordlige egne (bl. a. til Island, Grønland og Amerika) af to brødre Zeno, der levede i slutningen af 14de aarhundrede. Bogen er udgivet i det 16de aarhundrede og siger sig at være baseret paa efterladte breve fra de nævnte reisende. Den indeholder ogsaa et kart, som har voldt adskillig uenighed i den geografiske litteratur. Prof. Storm synes med overbevisende argumenter at godtgjøre, at bogen saavelsom kartet er digt og løgn. „Afrikas deling“ af oberst Haffner giver en sammenstilling af, hvorledes afrikas politiske kart ser ud, noget hvorom nogenhver af os kan trænge nye oplysninger, da jo skolelærdommen paa dette felt er forældet hurtigere end paa noget andet i løbet af de sidste aar, og da man ikke bliver synderlig klog af de stykkevise avismeddelelser om snart den ene, snart den anden stats „interessesfære.“ Det ledsagende kart er meget illustrerende. Til den lettere lekture hører Sven Hedins „Resa från Teheran til Kaschgar“. Hr. Hedin ledsagede kammerherre Treschows kongelige „mission“ til Schaen af Persien og gjennemreiste ved samme leilighed høist interessante egne i det indre Asien. Herom fortæller han i denne opsats paa en maade, der gjør et yderst tilforladeligt indtryk. Men synderlig morsomt er det ikke, da forf. er en temmelig tør fortæller. Kun af enkelte episoder faar vi et nogenlunde anskueligt billede; ellers er det meget opregning, mange navne og afstande. Af Olaf Langes „Reiseminder fra Kaukasus“ har man heller

ikke noget synderligt udbytte, da der kun leveres et firesiders referat af et langt foredrag.

Heftets vigtigste og vægtigste indhold er imidlertid kand. real. A. M. Hansens om sjelden alsidige kundskaber vidnende, høist originale og velskrevne afhandling „Om indvandringen i Skandinavien“ (med 1 kart). Efter en interessant indledning, hvori man faar en oversigt over, hvad man for tiden mener om jordens ildflydende indre — at nemlig dette trods alle fysikernes benægtelser dog eksisterer — udvikler forf. sin geologiske indvandringstheori. I istiden var landet helt dækket af en kolossal bræ i lighed med Grønlands indlandsis, og ingen del af det var beboelig. Og bræen strakte sig ikke alene over Skandinavien, men ud over Shetlandsøerne til Englands østkyst og ned over hele det mellemeuropæiske sletteland. Saa sluttede istiden, klimatet blev varmere og bræerne smeltede. Herved aftog trykket paa den underliggende jordskorpe og denne hævede sig et stykke. Men saa indtraadte der en stans i afsmeltningen sammen med en periode med koldt klima. Og idet landets stigning stod stille, samtidig med at bræens tryk mod underlaget (tyngde) i denne periode blev uforandret, dannedes et system af strandlinier og lignende dannelser. Det skede i den epiglaciale periode. Saa kom atter en varm tid med sterk afsmeltning og tilsvarende hævning og derpaa stans i begge dele ved en ny kuldeperiode, den subglaciale. Saa fulgte en ny afsmeltning og en ny stans i den atlantiske kuldeperiode. Men i det store aftog selvfølgelig indlandsisens omfang trods disse afbrydelser, og mens den epiglaciale bræ antagelig dækkede hele vort land, undtagen en smal strimmel langs hele kysten, og i Sverige strakte sig over størstedelen af landet indtil ca. 60° n. br., saa var den subglaciale indlandsis forholdsvis liden. Den strakte sig fra det nordlige Sverige i en omtrent i sydvestlig retning gaaende tunge ind i vort land, tvers over Gudbrandsdalen, Valders og Hallingdalen ned i Telemarken, men størsteparten af landet var isfrit. Og endnu mindre var den atlantiske periodes bræ. Forf. føres nu af mange forskjellige iagttagelser til den theori, at mennesket var indvandret i Skandinavien, sikkert i Sverige og sandsynligvis ogsaa i Norge, mens isen endnu havde sin subglaciale udbredelse. Danmark var endnu tidligere, allerede i den epiglaciale periode, befolket, mens det bare land hos os blot var en smal kyststrimmel. Det var stenaldersperiodens mennesker, som dengang levede her, og disse udbredte sig i forskjellige stammer dels i

den del af landet, som laa søndenfor bræen, dels omgik de dennes sydvestre Ende og optog landet nordenom. Det af selve bræen dækkede land var imidlertid en uoverstigelig hindring for sammensmeltning af de to udbredelsesomraader, og i tidens løb udviklede der sig mellem folket nordenfor og folket søndenfor bræen de forskjelligheder, som vi endnu finder bevarede i de store østlandsdale, og som tidligere har været uforklarlige. Først i overgangstiden mellem bronce- og jernalderen var storbræen endelig smeltet op og de nuværende naturforholde indtraadt, og da begyndte ogsaa bebyggelsen at udbrede sig til „bræbygderne", som tidligere havde været overdækkede med is, og hvor man, efter hvad arkæologien lærer os, kun har fundet jernalderssager. Ogsaa angaaende det aarsantal, de vekslende hævnings- og kuldeperioder har medtaget, gjør forf. nogle overslag, som kanske ikke er synderlig sikre, men som dog har adskilligt at støtte sig til. Derefter skulde perioderne være omtrent af følgende længde.

Den subglaciale periode	2—3	tusind	aar.
Hævningsperiode	1—1 1/2	—	„
Den atlantiske periode (knapt)	1	—	„
Siden bræens afsmeltning hengaaet	1—1 1/2	—	„

Og hvis altsaa indvandringen begyndte før den subglaciale periode, saa kan altsaa menneskets alder her i landet sættes til 4—6 tusind aar, mens hele varigheden af den siden den store istid henrundne periode maa tænkes at beløbe sig til 6—9 tusind aar. Med denne tidsregning skal, efter hvad forf. mener, den ad arkæologisk vei vundne stemme godt overens, hvorved theorien faar en vigtig støtte.

Vi lykønsker hr. Hansen til hans høist interessante arbeide. Selvfølgelig vil hans theorier vække modsigelse, og kanske vil de i mangt og meget modificeres; under alle omstændigheder vil de spille sin rolle til at klare opfatningen af de yderst vanskelige spørgsmaal, afhandlingen behandler.

Det geografiske selskab fortjener al mulig støtte. Aarskontingenten er kr. 4.00 for hvilken man faar aarbogen gratis. Indmeldelse til sekretæren.

F. Nansen: Eskimoliv.[1] (Hefte 1—3.) — Ved sin bog „Paa ski over Grønland" viste dr. Nansen sig at være, ikke blot en dristig opdagelsesreisende, men ogsaa en udmerket beretter om sine

---

[1]) Aschehoug, Kristiania. 8 hefter à kr. 0.60. Maksimum 5 kr.

reiseoplevelser. Bogen ragede høit op over reisebeskrivelsernes almindelige niveau. Det var da tænkeligt, at denne bog ikke skulde blive det eneste litterære udbytte af grønlandsfærden. I „Eskimoliv" har vi nu fortsættelsen, og efter de første hefter at dømme, tviler vi ikke paa, at den nye bog vil vinde ligesaa stor udbredelse som den første, og vi er sikre paa, at den tilfulde fortjener det.

Bogen er nærmest en populær monografi over den forunderlige race, der udgjør menneskehedens forpost mod nord; en skildring af Eskimoernes levevis, redskaber, fangstmaader, klædedragt o. s. v., alting støttet paa førstehaands iagttagelser af en mand, der ikke alene har seet alt det, han beskriver, men som i en merkelig grad har levet med i de folks liv, han fortæller om. Man faar et forunderligt indtryk af, at Nansen har været fuldt og helt eskimo deroppe paa Grønland og ikke bare jaget og spist med dem, men sammen med sin europæiske klædedragt og renlighedssans afført sig hele sit indre europæiske menneske for endog at tænke og føle som eskimo. Derfor kan han ogsaa saa udmerket skildre deres følelsesliv og tænkemaade, der i saa mangt og meget er forskjellig fra vor, og dette gjør bogen til noget mere end en almindelig etnografisk skildring.

Og ved siden af det yderst interessante indhold anbefaler bogen sig særdeles sterkt ved sit udmerkede udstyr. Ogsaa i denne henseende staar den ved siden af og over de bedste udenlandske arbeider af lignende art. Sinding har leveret en hel række udmerket smukke helsidesbilleder som illustrerer tekstens beskrivelse af eskimolivets forskjellige episoder, og desuden er der i teksten indsat adskillige afbildninger af klædningsstykker, vaaben, redskaber o. s. v. Samtlige figurer er særdeles gode og ogsaa det typografiske udstyr forresten er i sjelden grad mønstergyldigt.

I forhold til udstyret er prisen meget rimelig, saa der heller ikke fra den side bør være noget tilhinder for, at Eskimoliv vinder en usædvanlig udbredelse blandt alle klasser.

M. Bugge: Pattedyr.[1] (Hefte 1—3.) — Bugges pattedyr er ikke nogen original bog, men heri ligger netop dens store fortrin: Den indeholder en samling af dyreskildringer, de bedste udgiveren har forefundet i den skandinaviske eller udenlandske litteratur, ordnede

---

[1]) Kristiania, Aschehoug. Ca. 10 hefter à kr. 0.40.

i systematisk rækkefølge. Som vi allerede ved en tidligere leilighed har havt anledning til at fremhæve synes dette os at være en udmerket maade at forfatte en saadan bog paa. Skal en enkelt mand give en skildring af hele dyreriget, eller blot af en saapas stor gruppe som pattedyrene, saa bliver det meste andenhaandsarbeide og taber den friskhed, som skildringer har, der støtter sig til egne iagttagelser. I en bog, der som denne er skrevet af mange forfattere, idet enhver har behandlet netop det, han har seet og studeret, og derfor skrevet godt om, der har man for det første større sikkerhed for altid at faa fuldt korrekte oplysninger og dernæst langt mere livfulde skildringer. At til gjengjæld ikke fremstillingen bliver saa egal, som i en „forfattet“ bog, saa kanske ikke netop hvert dyr faar en behandling af den udførlighed, det ifølge sin videnskabelige eller praktiske interesse fortjener, det har for det første lidet at sige, og dernæst kan udgiveren til en vis grad hjælpe paa dette ved at bearbeide de optagne artikler noget.

Illustrationerne i de foreliggende hefter er gode og vi anbefaler bogen paa det bedste. Naar den foreligger færdig skal vi muligens komme tilbage til den.

Mindre meddelelser.

Vore biologiske stationer. Jeg udviklede i „Naturen“s juninummer grundene, hvorfor vi efter min mening her i landet foreløbig ikke burde gaa igang med oprettelsen af flere „faste“ biologiske stationer, men istedet muligens se til at faa istandbragt et „flydende laboratorium“. Paa et andet sted i indeværende nr. findes der en kort beskrivelse af et saadant, der rigtignok er langt mere storartet end det, man vilde have brug for ved vor kyst.

Hensigten med min artikel var, saafremt de deri udtalte meninger ikke deltes af de andre, der har arbeidet for oprettelsen af biologiske stationer, da at faa igang en saglig diskussion om den hensigtsmæssigste plan for oprettelsen af indretninger i vort land til fremme af videnskabelige havundersøgelser. Jeg mente, at en flydende station vilde være nyttigere end de paatænkte faste stationer i Drøbak og Trondhjem og havde mine sterke tvil om, at man kunde vente i en

nær fremtid at opnaa baade disse stationer og det flydende laboratorium. Denne mening har ikke faaet nogen offentlig imødegaaelse fra sagkyndigt hold. Der har i to Trondhjemsavisers redaktionsspalter været optaget høist uhøfligt formede angreb paa mig ianledning min artikel, men de skrev sig tydeligt nok fra en mand, der var absolut blottet for skjøn paa det, han skrev om, og indeholdt intet af interesse.

Derimod er der fra yderst kompetent hold kommet mig i hænde en udtalelse, der turde fortjene at nævnes. Professor Dohrn i Neapel, de biologiske stationers fader og stifteren og lederen af den mest storartede af dem, skriver nemlig i et brev angaaende disse spørgsmaal:

„Deres plan, at give den zool. station i Bergen et svømmende pendant har naturligvis mit fulde bifald, og jeg tror som De, at det vilde være langt hensigtsmæssigere at anvende de midler, der maatte staa til disposition, paa denne maade, istedenfor at bygge yderligere „faste stationer“ i Trondhjem og Kristiania.“

Prof. Dohrn, der har udarbeidet planen til en international „svømmende station“, og som til Neapelstationen har faaet anskaffet to mindre dampbaade, mener, at en for vore forholde passende flydende station maatte kunne indrettes med en bekostning af ca. 80,000 mark (ca. 70,000 kr.). Det er en 10,000 kr. mere end af mig antaget, men alligevel kan jeg fremdeles ikke andet end fastholde, at en saadan flydende station vilde gjøre langt mere nytte end et temmelig stort antal faste stationer, og at den burde være det fællesmaal, hvorom alle de for sagen interesserede burde samle sine bestræbelser.

J. B.

Af Nordkaperen eller biskayerhvalen, om hvilken prof. Guldberg skrev i „Naturen“ for 1889, og som en tidlang mentes at være ganske uddød, er der i de sidste to sommere fanget flere eksemplarer under Island, ifjor, efter hvad der er os meddelt, hele 7 stykker. Det synes altsaa, som om denne hval i den tid, den har været „forsvunden“, maa have opholdt sig paa nordligere bredder, og der formeret sig saapas sterkt, at den er begyndt at vandre mod syd. For vore finmarkske hvalfangere vilde det være af stor betydning, om den atter vilde indfinde sig ved den norske kyst, hvor den i sin tid synes at have været hyppig nok. En eneste nordkaper er mere værd

end flere af de almindelige finhval tilsammen, da den er langt mere spækrig, og da barderne er langt mere værdifulde.

Iaar er to komplette skeletter af det interessante dyr med en stavangersk hvalfanger ankommet her til landet. Det ene har Universitetet, det andet Bergens museum erhvervet.

Østersavl drives meget ivrig i Frankrige, men der, som hos os, har det vist sig vanskeligt at finde hensigtsmæssige steder til udlægning af de unge i udklækningsbasinerne opvoksede dyr. Disse „fedebanker“ maa ligge saaledes, at dyrene tilføres rigelig næring, og de maa ikke være altfor sterkt hjemsøgte af østersens fiender, korstrold, søpindsvin o. l. En fransk fiskeriinspektør mener nu at have fundet en hensigtsmæssig indretning, der kan erstatte fedebankerne. Den bestaar af et fartøi, fra begge sider af hvilket der udgaar bjælker. Over disse er der atter parallelt med skibets længderetning anbragt jernstænger, og paa disse ophænges stabler af flade firkantede kurve af galvaniseret jerntraad. Hver stabel bestaar af ca. 6 kurve, der paa hensigtsmæssig maade er sammenfæstede, den ene over den anden, og hele stabelen er saa fæstet til en jernkjætting af passende længde, saa den hænger et stykke under vandfladen. I kurvene anbringes østersen i skraa stilling tæt sammenstablede, og saa henlægges fartøiet med sin hele udvendige ladning paa et sted, hvor der er god strøm og derfor rigelig tilførsel af næring.

Østersen skal paa denne maade vokse meget godt, og fienderne kommer ikke ind i gitterkurvene. Det første aar denne kunstige østerspark forsøgtes ved St. Malo voksede dyrene mellem 3 og 5 cm., og næste aar tiltog de fremdeles sterkt. Efterat have naaet et gjennemsnit af 6—7 cm. voksede de ikke mere i størrelse men tiltog i fedme, noget man ogsaa har iagttaget i andre „naturlige“ østersparker i Frankrige. *Prometheus.*

En uddød planteart. Man har adskillige velkjendte eksempler paa, at dyrearter ved menneskets hjælp er uddøde og forsvundne fra jordens overflade. Derimod er det vistnok sjelden, at plantearter gaar samme skjæbne imøde. De planter, som er nyttige for mennesket, lærer man i regelen snart at dyrke med fordel, og de formeres derfor istedenfor at udryddes, tvert imod, hvad der er tilfældet for dyrenes vedkommende. Et eksempel paa en aldeles uddød planteart har man dog. Det er *psiadia rotundifolia,* et til kurvblomsternes familie

hørende træ, som voksede paa St. Helena, og som tidligere var meget udbredt der. Nu har menneskene og gjederne i fællesskab bevirket, at der kun er et eksemplar tilbage, men heldigvis har det lykkedes at overføre træet til den store botaniske have i Kew ved London, og der vil det forhaabentlig lykkes at bevare arten, som har interesse for os af den grund, at det saagodtsom er det eneste træ, der hører til de kurvblomstredes familie. Træet bliver 6—7 meter høit og bærer smaa blomster, der ligner asters.

Mimicry. En hel del dyr har form eller farver, der ganske ligner dyrenes omgivelser eller ogsaa andre dyr. Mest iøinefaldende er dette blandt insekterne; vi har saaledes flere fluearter, der i den grad ligner vepsene, at en nøiagtig undersøgelse er nødvendig forat man kan skjelne dem ad, andre insekter igjen, f. eks. nogle sommerfugle, ligner et vissent blad. Denne efterligning eller mimicry, som den med et teknisk ord kaldes, har dels til opgave at beskytte individet mod at opdages af sine fiender, dels at bevirke, at det uopdaget kan nærme sig det bytte, som det har udseet. Et meget interessant tilfælde af den sidste slags mimicry har nylig en fransk naturforsker, prof. Heckel fra Marseilles, beskrevet. Efterligneren er her en edderkop *(thomisus onustus)*, der ofte findes i blomsterne af snerle *(convolvulus arvensis)*, hvor den skjuler sig for at kunne fange de to fluearter *(nomioides minutissimus* og *melithreptus origani)*, hvoraf den lever. Snerlen, som er meget almindelig i den sydlige del af Frankrige, forekommer i tre varieteter med forskjellig farvet krone: en hvid, en lyserød med røde pletter og endelig en meget lys rød form med svag grønagtig farve paa den ydre rand af kronen. Enhver af disse former har sin varietet af edderkoppen. Den edderkopvarietet som lever paa den grønagtige form, har en grøn farve og holder til paa den grønagtige del af kronen; den varietet, som lever paa den hvide form, er hvid med et svagt blaat kors paa bagkroppen og noget blaat paa spidsen af benene, den varietet endelig, som holder til paa den lyserøde form er selv lyserød paa de fremstaaende dele af abdomen og benene. Hvis edderkoppen tilfældigvis kommer til at bo paa en georgine *(dahlia versicolor)*, blir den lyserøde farve rød; lever den derimod paa en gul blomst, f. eks. en løvemund *(antirrhinum majus)*, blir farven gul. I begyndelsen antog prof. Heckel, at han havde tre konstante varieteter af edderkoppen for sig; en nøiere

undersøgelse viste imidlertid snart, at, om han overførte en af disse varieteter til en blomst med andre farver, fik den i løbet af nogle faa dage blomstens farve. Bragte han alle varieteterne sammen i en æske, blev de næsten hvide. Denne edderkop har det saaledes ganske i sin magt at forandre farve efter omgivelsernes.

Et underligt arvestykke. Paa Løkken „Bakkeli" ved Bestum i Norge har man en sjelden smuk kattekilling, sort- og gul- og hvidplettet og saa dertil med den peneste buskede hale, man kan tænke sig. Det er imidlertid en killing, der lever paa stor fod, thi den har ikke mindre end 8 tæer paa hver pote; det morsomste er dog, at denne mangfoldighed af tæer er nedarvet gjennem slegten, saa langt man mindes tilbage, paa spindesiden. Familien har aldrig havt ondt ved at blive af med killingerne, thi det har vist sig, at de altid slegter moderen paa og blir udmerkede rottekatte; hannerne, der kommer til verden med det reglementerede antal tæer, staar tilbage for sine søstre, hvad jægerfærdighed angaar.

September 1891. **J. Christian Bay.**

Naturvidenskaben paa Island. Paa Island har der dannet sig et „náttúrufræðis fælag" (forening af naturvidenskabens venner) der udgiver en aarsberetning, indeholdende naturvidenskabelige meddelelser og arbeider for oprettelsen af et museum i Reykavík. I en beretning for 1890—91, som nylig er os tilsendt, men som vi desværre har lidt vanskelig for at forstaa noget af, indeholdes der en opsats af Benedikt Grøndal om islandske fiske, i hvilken der anføres 64 arter som hørende til øens fauna. Endel af disse synes dog at være tvilsomme og kun at have forekommet rent tilfældig. Tillige giver forf. en liste over islandske fiskenavne med anførsel af de tilsvarende i andre europæiske sprog. Stefán Stefánson giver en oversigt over de hidtil udførte arbeider til udforskning af Islands flora.

Til foreningens museum er indkommet adskillige sager, deriblandt ikke saa ganske lidet som gaver fra udenlandske naturforskere.

Vi ønsker vore islandske frænder god lykke med deres foretagende, der tør vente at finde støtte i form af gaver ogsaa fra vort land.

Ufilosofiske betragtninger over „instinkt“ hos dyr og planter.

Der er endel meninger, som er ligesom i kjødet baarne — man ved ikke, hvor man har faaet dem fra, og vil man et eller andet sted finde dem udtrykte paa prent, saa ved man ikke, hvor man skal søge dem. Det er bl. a. tilfældet, med en mening til hvilken størstedelen af menneskene bekjender sig, og som i faa ord kunde udtrykkes saaledes: mennesket besidder fornuft og instinkt, dyrene blot instinkt, planterne ingen af delene. Det er en smuk, ortodoks og grei mening, som ligger paa bunden af mange menneskers opfatning af de levende væsener, selv om de kanske ikke har opstillet den klart for sig i skikkelse af den anførte formel. Men ligesaa grei og klar denne mening gjør forholdet mellem de tre grupper af levende væsener, som formelen forudsætter, ligesaa feilagtig er den i et og alt. Det tilsyneladende klare lys den kaster over karakteren af menneskene og dyrenes handlinger, det er et farvet lys, der viser os fænomenerne ganske anderledes, end de er, og som derfor giver os et falskt billede af virkeligheden. Fornuft[1]) findes ogsaa hos dyrene, og hos talrige planter finder vi livsytringer, som saa fuldstændig svarer til det, vi hos visse dyr kalder instinkt, at naar vi ser paa forholdene uden forudfattede meninger, saa maa vi tillægge ogsaa planterne denne evne. Der er her som altid ellers i den levende natur overalt jevne overgange, aldrig skarpe grænser, altid gradsforskjel, aldrig væsensforskjel.

At dyrene besidder evnen til at tænke, til at drage slutninger og handle i overensstemmelse med disse, turde det kanske være over-

---

[1]) De filosofiske definitioner af forstand, fornuft etc. bryder jeg mig i denne forbindelse ikke om. Ordet er her brugt i den almindelige betydning af tænkeevne.

flødigt at levere bevis for ligeoverfor dette publikum. Beviset leveres af hver eneste hund og hver eneste kat, som man iagttager omhyggeligt og i litteraturen findes der talrige velkjendte eksempler paa det. Jeg skal bare minde om den abe, Thompson beretter om, og som ved hjælp af en ring var fastlænket til en høi bambusstang. Ringen var saa rummelig, at dyret havde fuld frihed til at klatre op og ned af stangen, paa hvis øverste ende det havde sin yndlingsplads. Heraf drog kraakerne fordel: hver morgen og aften stjal de den mad, som blev stillet hen til den ved foden af dens høie sæde uden at bryde sig om, at aben skar tænder og bar sig, og aldrig lyktes det den at fange sine rappe plageaander. Den udtænkte da en hævnplan, som var lige sindrig som virkningsfuld. En morgen syntes den at være alvorlig syg; den lukkede øinene og hængte med hovedet, og og da kraakerne indfandt sig, begyndte den ganske langsomt, og som om det kostede den stort besvær at klatre nedover stangen. Kommet ned paa jorden væltede den sig som i dødskamp indtil den var kommen ganske nær indtil den skaal, hvori dens mad var. Maden var rigtignok næsten opspist, men saameget var der dog levnet, at en enkelt kraake, gjort modig ved abens tilsyneladende sygdom, forsøgte paa at stjæle ogsaa disse sidste rester. Aben laa nu aldeles urørlig ved siden af madskaalen, men ikke før havde kraaken strakt halsen frem forat begynde sit tyveri, før aben havde et godt greb om halsen paa den, og nu var sygdommen aldeles forbi. Den viste et yderst tilfreds ansigt, mens kraakerne fløi omkring den som rasende, og gav sig saa ganske rolig til at plukke sin fange. Tilslut, da der kun var levnet to tre fjedre paa halen og vingerne, slængte den fuglen fra sig høit op i veiret. Den flaksede med de nøgne vinger og faldt tungt til jorden for straks at blive ihjelhakket af sine kammerater, men efter den dag vovede ikke en kraake sig i nærheden af abens madfad. Eller den af Gardener iagttagne krabbe. Det var en strandkrabbe af slegten *gelosimus*, der opholder sig i huller, som den selv graver. Mens den holdt paa med dette, kastede Gardener nogle muslingskal hen imod den, og et af dem rullede ned i hullet, mens de andre blev liggende et par tommer fra kanten. Efter nogle minutters forløb lyktes det krabben at skaffe det skal væk, som var faldt ned i dens bolig. Den bragte det med sig op og bar det et stykke bort. Derved kom den imidlertid til at se de tre andre, som laa lige ved aabningen, og da den tydeligvis var bange for, at disse ogsaa skulde falde ned til

den, bragte den ogsaa disse bort til samme sted, hvor den havde lagt det første, i en halv alens afstand fra hullet. Den gjorde (som Romanes siger) akkurat hvad en af os vilde gjort i et lignende tilfælde; hvis der f. eks. ramlede en sten ned igjennem taget til os, og vi saa, at der paa bergvæggen, hvorfra den kom, laa etpar andre løse stene, som det muligens kunde gaa ligedan med; vi vilde da fjerne disse, før de ramlede. Det var, hvad krabben gjorde, og ligesaavel som vi betegner vor egen handling som fornuftig, maa vi anvende denne betegnelse paa krabbens.

Det var imidlertid ikke det, vi skulde tale om. Vi skulde se paa instinkterne, og først maa vi da bringe paa det rene, hvad det egentlig er, vi kalder instinkt. I det almindelige sprogbrug omfatter ordet et rent uklart begreb.

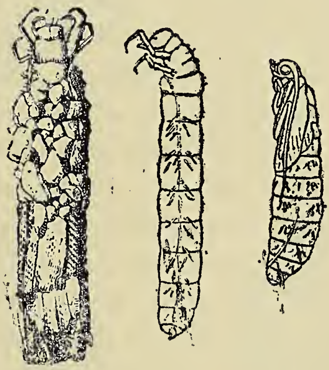
Naar hønen har verpet et antal eg og saa giver sig til at ruge disse ud, naar den dag efter dag bliver taalmodigt liggende paa eggene, skjønt den — ialfald første gang den ruger — ikke kan have nogen kundskab om, hvorfor den gjør det, saa kalder vi det en instinktiv handling. Dens fornuft er ikke med i spillet, skjønt det, den gjør, er meget fornuftigt; den handler, som den gjør, ifølge en medfødt trang, og denne er det, vi kalder instinkt. En lignende bevæggrund er det, som bringer snyltehvepsen til at lægge sine eg i kroppen af levende larver, hvor dens afkom, som den aldrig ser, straks de kryber ud af egget, finder føde. Et endnu mere udviklet instinkt er det, som bringer et andet insekt, *odynerus*, der graver sine eg ned i jorden, til at bygge et forkammer til eghulen og fylde dette med larver, som den ved sine stik har bedøvet. De tjener til føde for de udkrybende hvepselarver, som moderdyret aldrig faar se, men som den altsaa alligevel sørger godt for. At vi her ikke har med noget, der ligner forstand at gjøre er tydeligt nok, men bliver endnu tydeligere, naar vi hører om en anden hvepseart, en saakaldt sandhveps, der bærer sig ad paa ganske samme maade, og som en fransk forsker, Fabre, har gjort nogle interessante iagttagelser over. Hvepsen graver en hule og lægger sit eg i den. Dernæst flyver den afsted efter bytte, et levende insekt, som den bedøver med sin gift og lægger ned i hulen. Før den gjør det, ser den imidlertid altid efter, at hulen, som den altsaa en stund har været borte fra, er i orden. Den lægger sit bytte fra sig, kryber ned i hulen, og saa henter den atter det bedøvede dyr forat anbringe det i hullet, som derpaa tildækkes.

Fabre tog nu det bedøvede dyr bort, mens hvepsen var ifærd med sin undersøgelsesforretning, og flyttede det et lidet stykke bort fra hullet. Hvepsen fandt det snart og bragte det tilbage, men nu tvang instinktet den atter til den rent unyttige handling at undersøge hullet, som den et øieblik i forveien havde været nede i. Da den atter kom frem, var byttet paany flyttet tilside, og det samme eksperiment gjentoges med det samme resultat. I det hele lod Fabre det stakkels dyr undersøge hulen 40 gange i rad, og saa lod han byttet forsvinde aldeles. Hvepsen maatte da flyve bort efter et nyt offer; før den gjorde det lukkede den imidlertid omhyggeligt hullet til som om alt var iorden, skjønt dens larve nødvendigvis maatte omkomme af sult, og derpaa grov den et hul ved siden af det gamle. Nu først var den færdig til at skaffe sig nyt bytte, som den lagde ned i det nye hul. Dens instinkt byder den, at den for hvert eg den lægger skal baade grave et hul og dække hullet til, og dette instinkt fulgte den med en maskines nøiagtighed, drevet af en uimodstaaelig, medfødt og nedarvet trang, skjønt instinkt i dette tilfælde førte til en absolut ufornuftig, hensigtsløs handling. De maatte følge sit komplicerede instinkts bud i tvungen rækkefølge og bar sig ad omtrent som et hypnotiseret væsen, der handlede under indskydelse (suggestion). Idethele er tvangen karakteristisk for instinktet: dyret handler ikke ifølge frit valg, i overensstemmelse med fornuftige slutninger, men under indflydelse af en hemmelighedsfuld tvang, der visselig i de fleste tilfælde er dyret aldeles ubevidst, saa det ikke har nogen anelse om, og heller ikke anstiller nogen refleksion over, hvorfor det handler, som det gjør.

De mest komplicerede og merkeligste instinkter finder man kanske hos leddyrene, særlig hos insekterne. Ogsaa hvirveldyrene, fiske, fugle og pattedyr, er i besiddelse af instinkter, men hos alle disse dyreklasser er fornuften — d. v. s. evnen til at handle i overensstemmelse med hvert enkelt foreliggende tilfældes krav — af saa overveiende indflydelse paa dyrenes handlinger, at instinktet træder mere i baggrunden og nedværdiges til kun at herske over de nærmeste legemlige behov, ernæringen og formeringen.

Væsentlig kun hos nogle enkelte grupper indenfor hvirveldyrenes klasse finder vi mere komplicerede instinkter, som f. eks. de, der behersker fuglenes vandringer og deres redebygning. Hvad vandringerne angaar, saa ved vi endnu lidet om, hvorledes det hænger sam-

men med dem, og det vilde være for vidløftigt her at gaa ind paa det. Redebygningen er derimod et typisk instinkt, der ofte fører til meget komplicerede handlinger, saaledes som hos væverfuglen, skrædderfuglen o. s. v. — eksempler, der er saa velkjendte, at de blot behøver at nævnes. Disse fugles reder er jo høist merkelige kunstprodukter, men dog formaar de unge fugle at bygge dem, uden at det paa nogen maade er bleven lært dem: de handler under en medfødt tvang til, naar parringstiden nærmer sig, at udføre en række handlinger, som resulterer i forfærdigelsen af et yderst hensigtsmæssigt rede, og det uden at de kan have nogen anelse om, hvorfor de gjør det. Som Perty siger: „Fuglene bygger sine reder som følge af en



a *b* *c*

Fig. 1. Larve af en *phryganide;* (a i sit hylster; b befriet for dette; c puppe).

naturdrift, som er nedlagt i dem; de maa bygge uden at vide hvorfor og bygger paa bestemt maade uden nogensinde at have lært det."

Ganske tilsvarende instinkter finder vi hos mange insekter, vi skal her bare nævne det, som bringer phryganidernes larver til at bygge huse eller hylstre. Disse larver (fig. 1) lever i vandet, i bække og dammer og bygger sig langstrakte, rørformede huse af smaasten, træstumper o. l., og de bygger dem med saa stor kunst, at de med lethed kan føre sit hus med sig, idet de altid passer paa, at det bliver akkurat saa tungt, at det saavidt ikke flyder op. Er røret fra først af bleven lidt for tungt, saa føier de et stykke træ til forat gjøre det lettere, er det for let, saa strømmen kunde tage det bort med sig, saa ved de, ved hjælp af instinktet, inderlig vel, at en liden

sten vil rette paa forholdet og kitter den fast til røret. Og dog vil vel ingen paastaa, at dyrene ved forstandens hjælp har rede paa, at stenens specifike vægt er større, træets mindre end vandets. Deres evne til at bygge sine rør paa hensigtsmæssigste maade er en rent legemlig evne, kunde vi sige, der aldrig har havt noget med forstand at gjøre, men er opstaaet paa samme maade som deres evne til at udsondre det kit eller spind, ved hjælp af hvilket træstumperne og stenene forenes med hinanden.

Instinktet i de her nævnte tilfælde er en rent legemlig trang, der har sine nærmeste anologier i parringstrangen og trangen til tilfredsstillelse af legemets øvrige behov, og som, ligesom disse, er opstaaet paa helt naturlig maade, ved det naturlige udvalgs hjælp, gjennem kampen for tilværelsen. Denne har virket paa de afændringer i livsvanerne, som i tidens løb med nødvendighed opstaar, og har af dem som materiale udformet instinkterne, fra det enkleste til det mest komplicerede — fra det instinkt, der bringer dyret til at søge næring og til at parre sig lige til det, som bringer phryganidelarven til at tynge sit rør ned med en sten og gjøre det lettere ved hjælp af en træstump.[1]) Dette er den mening angaaende instinkternes tilblivelseshistorie, som hyldes af de mest fremragende forskere paa dette omraade og den gaar jeg ud fra her, idet jeg bare beklager, at tiden ikke tillader mig, at begrunde den nærmere.

Gaar vi nu videre ned i dyreriget til de „laveste“ af alle dyr, *protozoerne* eller urdyrene, saa finder vi ogsaa hos dem handlinger, som vi, naar vi vil være konsekvente, ubetinget maa anse for udslag af instinkt, tiltrods for, at dyrene staar saa yderst lavt i udviklingens rækkefølge.

I ferskvand finder man ofte et lidet væsen som heder *difflugia* og som ser ud saaledes, som tegningen (fig. 2) viser. Dyret er en liden slimklump, fra hvis forreste ende der udstrækkes uregelmæssigt formede arme, ved hjælp af hvilke føden trækkes ind i legemet og som tillige er dyrets bevægelsesredskaber. Ved hjælp af dem kryber det omkring paa bunden af vandet — ganske som en phryganidelarve, kunde vi gjerne sige, da den bagre del af kroppen ligesom hos denne

---

[1]) De instinkter, jeg her har anført hører alle til de saakaldte „primære instinkter“ og kun for dem bør idethele ordet instinkt anvendes. Det som, f. eks. af Romanes, betegnes som sekundære instinkter er forstandige handlinger, hvis udførelse er bleven til vane og nedarves som saadan.

er beskyttet af et solid hylster, sammensat af fremmede smaapartikler, sandkorn o. l. Dyrene er yderst enkelt byggede. Mens phryganidelarven har et blodomløb, et nervesystem, en fordøielseskanal, lemmer,

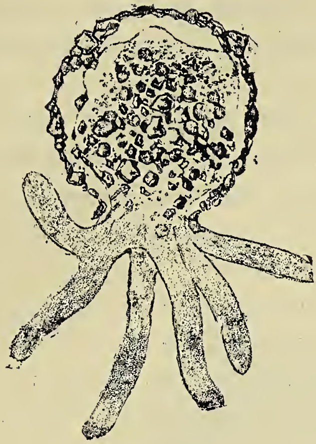


Fig. 2.

Fig. 3.

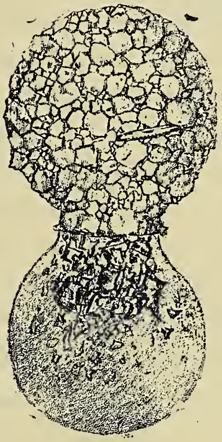


Fig. 4.

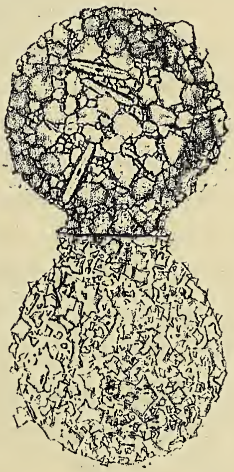


Fig. 5.

Fig. 2—5. Delingsstadier af *difflugia*.
(Paa fig. 2 dyret i gjennemsnit; ellers seet udenfra.)

et hudskelet o. s. v., saa bestaar hver *difflugia* bare af en eneste enkelt celle, af en eneste liden protoplasmaklump, hvori en liden kjerne er indesluttet, men som ellers mangler enhver antydning til organer;

der er ikke antydning til nervesystem eller til fordøielseskanal; føden fordøies der, hvor den tilfældigvis træffer til at komme ind i legemet.

Og dog er der i denne lille slimklump indesluttet et instinkt, der er fuldstændig analogt med insektlarvens, et instinkt, der bringer slimklumpen til udenfra at optage i sig sandkorn af passende størrelse, som den træffer paa sin vei, og gjemme disse, til den formerer sig, forat de kan gives det nye dyr med paa veien som materiale til dets skalbygning.

De sandkorn dyret finder paa sin vei, fører det ved slimarmenes hjælp ind i legemet, hvor de samles til en klump indenfor skallet (fig. 2). Skal det saa til at formere sig, saa trækker det armene til sig og istedet skydes der en rund klump ud af aabningen (fig. 3). Denne klump er begyndelsen til det nye dyr. Lidt efter lidt vokser den og antager samme form som moderdyret (fig. 4), og nu transporteres de i dette indeholdte sandkorn ud i klumpen, føres ud til overfladen og kittes der sammen til et nyt skal (fig. 5). Nu skiller de to halvdele sig fra hinanden og kryber hver sin vei forat leve videre som selvstændige individer.

Jeg tror ikke det skal være let at reise indvending mod, at fuldt saa vel som væverfuglens redebygning og phryganidelarvens rørbygning beror paa instinkt, er det samme tilfældet med *difflugias* forfærdigelse af sit skal. Dertil er begge handlinger altfor analoge. Men hos *difflugia* findes der ikke noget nervesystem, der findes ikke andet end levende protoplasma og til dette er det altsaa, at instinktet i dette tilfælde er knyttet. Et nervesystem er følgelig ikke nødvendigt for tilstedeværelsen af instinkt. Hvor nerver, ganglier eller hjerne findes, er disse organer altid instinktets sæde, men dette er ikke paa den maade en aandelig evne, at det nødvendigvis forudsætter et nervesystem, saaledes som f. eks. fornuften, slutningsevnen og bevidstheden gjør. Instinktet er en legemlig egenskab, der kan være knyttet til almindeligt levende protoplasma, det er den vigtige sandhed, som *difflugias* forhold beviser.

Men naar det er tilfældet, saa kan det ikke undre os, at vi ogsaa i planteriget finder bevægelsesfænomener, som vi med rette kan betegne som instinkt, ja som maa betegnes saaledes, hvis man vil være konsekvent.

Naar der er tale om instinkt hos planter, saa vil man først og

fremst tænke paa de saakaldte insektfordøiende planters vidunderlige bevægelsesfænomener.

Paa myrene heromkring er nogle smaa planter, som kaldes soldug, meget almindelige. De har runde eller aflange blade, fra hvis overside en hel del lange, rødagtige traade stritter ud til alle kanter (fig. 6). De som staar i midten er ganske korte, udover mod randen bliver de stadig længere, og allesammen bærer de i spidsen et fortykket hoved, omgivet af en tyk glinsende vædskedraabe.

Sætter der sig nu et lidet insekt paa midten af bladet, saaledes at det kun berører nogle faa af de midterste korte føletraade, saa bliver det hængende fast i den slim, som bedækker disses hoveder og

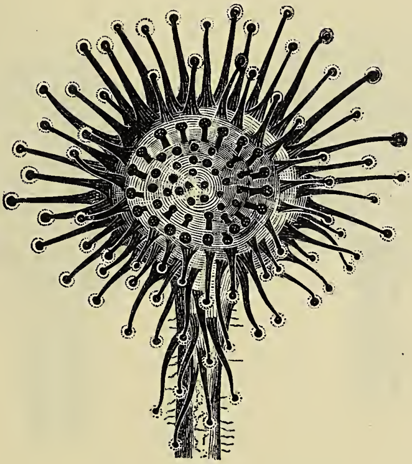


Fig. 6.

kravler forgjæves forat komme løs. Efter nogle minutters forløb begynder saa de ydre føletraade, som insektet slet ikke har berørt, at bøie sig indover mod midten, først de nærmeste, derpaa lidt efter lidt de ydre, indtil de allesammen er sterkt indbøiede og har faaet sine hoveder stukket sammen over dyret (fig. 7). Sætter insektet sig ikke midt paa bladskiven, men ved randen af den, saa sker akkurat det samme, kun bøier ikke føletraadene sig sammen mod midten, men mod det sted, hvor dyret sidder (fig. 8). Bladet skjønner, hvor dyret er og indretter sig efter det, som om det var et fornuftigt væsen.

Er saa føletraadene indbøiede, saa begynder hovederne at udsondre rigelige mængder vædske, som virker fordøiende paa insektets

opløselige bestanddele paa samme maade som vor mavesaft paa det kjød, vi spiser. Efter nogle dages forløb opsuges saa atter vædsken og leverer gjennem de stoffer, den har opløst, et ei uvigtigt bidrag til plantens ernæring; føletraadene bøier sig ud igjen og er færdige til at tage imod et nyt insekt, der maatte være dumt nok til at sætte sig paa det.

Hele den handlingsrække, bladet udfører, har altsaa en fornuftig hensigt og den er af en beskaffenhed, der gjør det fuldt berettiget, at anvende ordet instinktmæssig paa den. De midterste korte føletraade fornemmer, naar insektet sætter sig paa dem og sender med-

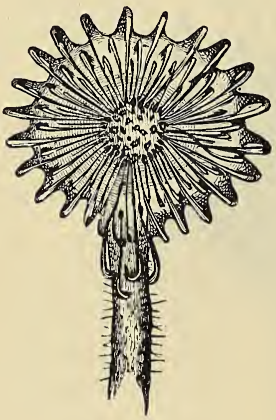


Fig. 7.

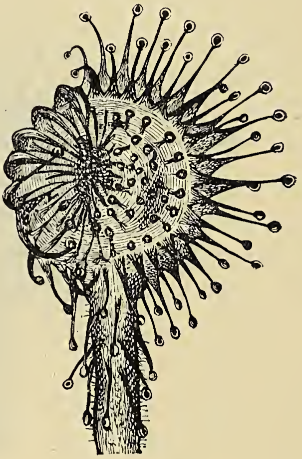


Fig. 8.

delelse om sin iagttagelse til de lange randtraade, som insektet slet ikke har berørt, en meddelelse, der bevirker, at traadene bøier sig. Var det et dyr, som udførte disse handlinger, et dyr med nervesystem, saa vilde man ikke være i tvil om, at det kunde kaldes instinkt og endnu sikrere vilde man blive, hvis dyret formaaede at skjelne mellem ting, som kunde tjene til føde og saadanne, der var unyttige for det, hvis det f. eks. stødte de sidste fra sig igjen, mens det beholdt de nærende smaalegemer.

Ogsaa det kan nu soldugbladet gjøre. Lægger man et sandkorn paa midten af bladet, saa bøier nok traadene sig ind, men høist modvilligt og adskillig langsommere, end naar det er et insekt eller et

stykke kjød det gjælder, og de bøier sig ogsaa meget hurtigt ud igjen, mens de forbliver sammenbøiet over et stykke opløselig substans, indtil den er helt fordøiet. Bladene har altsaa „følelse“, de har evne til at sende meddelelse fra en del af bladet til en anden, de formaar at skjelne mellem stoffer af forskjellig kemisk sammensætning, og de formaar endelig til en vis grad at indrette sig i overensstemmelse med de iagttagelser, de gjør. Hvorfor man da ikke skal betragte deres handlinger som udslag af det, der hos dyrene kaldes instinkt, særlig da dette ikke behøver at være knyttet til noget nervesystem, det kan jeg ikke paa nogen maade indse. Fænomenerne er de samme, og da kan ogsaa benævnelsen være den samme.

Endnu større er kanske ligheden med dyrenes handlinger, hos fluefangeren, *dionæa muscicapa,* en plante, som hører til i Nord-Amerika, men som man i udlandets drivhuse overalt har anledning til at se. Plantens udseende vises af fig. 9. Bladstilken er forsynet med brede bladlignende vedhængsler og bærer i enden en rundagtig bladplade, dannet af to ovale halvdele, der er fæstet til den fælles midtribbe og i kanten forsynet med et antal stive børster. Midt paa hver bladhalvdel sidder der videre tre tynde haar, og disse er det, vi her især har med at gjøre. De er nemlig bladets føleorganer. Sætter der sig et insekt paa bladet og kommer det med en fod eller en vinge borti et af haarene, saa sker der ingen forandring med dette, men pirringen meddeles til midtribben og bevirker, at denne trækker sig sammen paa oversiden, saaledes, at begge bladhalvdele klapper sammen som bindet paa en bog, der slaaes igjen. Tænderne paa bladranden griber derved ind i hinanden og insektet er fanget. Bevægelsen foregaar nemlig (i modsætning til føletraadene hos *drosera)* saa hurtigt, at der ikke er tid til undvigelse. Er det nu, som i vort tilfælde forudsat, et insekt bladet har fanget, saa udsondres der mavesaft fra en hel del kjertler, som sidder spredt over bladoverfladen, og bladet forbliver lukket til det merker, at fordøielsen er afsluttet. Har man derimod pirret en af føletraadene med en naal, eller ved at lægge et sandkorn paa den, saa bladet ikke gjør nogen brugelig fangst, saa retter pladen sig meget snart ud igjen og er færdig til ny fangst.

Ogsaa hos dette blad finder vi altsaa følelse, meddelelse af pirring fra en del af bladet til en anden og evne til at skjelne mellem stoffer af forskjellig kemisk sammensætning, og vi finder disse evner kombineret saaledes, at et for planten hensigtmæssigt resultat opnaaes.

Vi forefinder trang til at udføre bestemte, komplicerede handlinger under bestemte ydre forholde, og hvad er det andet end det, vi kalder

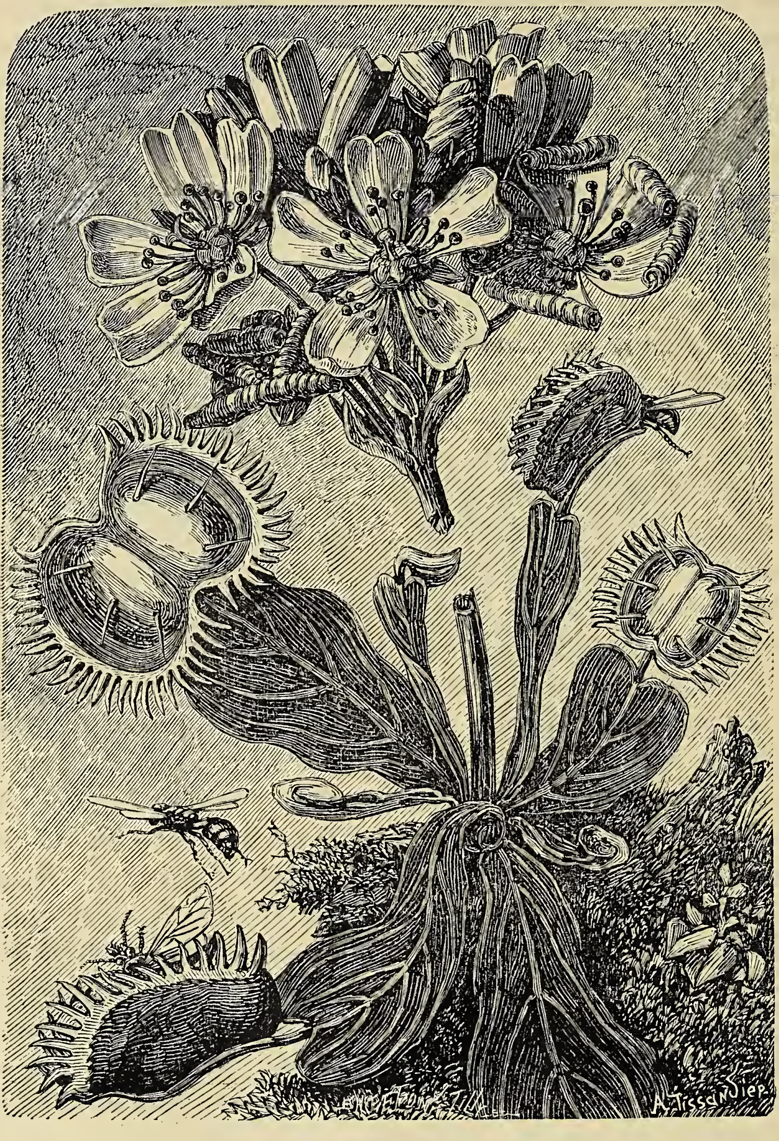


Fig. 9.

instinkt i dyreriget? Og hvorfor skal vi da betegne det anderledes hos planten?

Jeg kunde forflere eksemplerne paa komplicerede instinkter hos

planterne i det uendelige: søvnbevægelserne, som næsten alle blade udfører, og som tjener til at redde planten fra ihjelfrysning i klare, kolde nætter; bevægelserne, som slyngtraadene udfører, idet de leder efter en støtte, til hvilken de kan fæste sig, stænglernes og røddernes bevægelser under tyngdens og lysets paavirkning o. s. v. — altsammen er det fænomener, som med fuld ret kan ligestilles med dyrenes handlinger under paavirkning af det, der kaldes instinkt.

Ingen vil nu falde paa, at planternes bevægelse har det ringeste at gjøre med dette mystiske og uklare, som kaldes sjæl. Bevægelserne beherskes af rent fysiologiske love, det er ingen „aandelige" fænomener, vi her har med at gjøre, men rent legemlige livsytringer, som man visselig engang vil føre tilbage til rent fysikalske love og formaa at forklare ind i deres inderste væsen ved kemiens og fysikens hjælp. Det vil man let gaa med paa at indrømme for planternes vedkommende, men da maa man konsekvent gjøre det samme ogsaa for dyrenes. Det som vi kalder „sjæl" hos dyrene og af hvilket instinktet er en ytringsform, det kjender vi kun gjennem de bevægelser det bringer legemet til at udføre. Men da nu disse bevægelser er aldeles analoge med dem, som planterne udfører, og da planternes bevægelser utvilsomt er rent fysiologiske fænomener, saa er man nødt og tvungen til at antage det samme for dyrerigets vedkommende, ialfald forsaavidt instinktet angaar. Man har ingen ret til at antage forskjellige aarsager til det samme fænomen, eftersom det er i det ene eller det andet „rige", det paatræffes, allermindst nu da vi ved, at der ikke er nogensomhelst skarp grænse mellem dyre- og planteriget. Men da bliver man altsaa nødt til at forudsætte muligheden af en rent fysiologisk, en rent fysikalsk forklaring, ikke alene paa *difflugias* skalbygningsinstinkt, men ogsaa paa de instinkter, der bringer phryganidelarven til at bygge sit rør og væverfuglen sin kunstfærdige rede. Disse instinkter er nu uadskilleligt knyttede til nervesystemet, til ganglierne og til hjernen. Og nervesystemet beherskes altsaa i det mindste forsaavidt instinkterne angaar af rent fysiologiske love, dets fænomoner maa kunne faa sin endelige forklaring ved fysikens og kemiens hjælp.

Og der staar vi ved spørgsmaalets kjerne. Thi det samme nervesystem, den samme hjerne, hvor instinktet har sit sæde, der er ogsaa sædet for fornuften, for evnen til at drage slutninger og handle i overensstemmelse med hvert enkelt tilfældes krav, selv om tilfældet ikke har foreligget tidligere i vedkommende arts eller individs praksis.

Og er der da nogen grund til at antage nogen anden forklaring end den rent fysiologiske, end den rent fysikalske for nervelivets fænomener naar de ytrer sig gjennem fornuften? Er fornuften saa forskjellig fra instinktet, at man kan anse den første som udslag af en immateriel sjæls virksomhed, den anden for et legemligt fænomen? Jeg tror det ikke. Jeg mener, at fornuftens høieste ytringer intet andet er end udslag af den samme „livskraft" som vi træffer overalt, hvor der findes levende materie, kun er den et yderst kompliceret udslag. Selvfølgelig har det ikke kunnet være min hensigt at bevise denne min tro her i aften, dertil er emnet for omfattende og tiden for knap. Men kanske har det lykkes mig at bringe Dem til at forstaa muligheden af en saadan tro og dermed er min hensigt naaet.

Der er en anden række fænomener, hvor der i den sidste tid er paavist en vidtgaaende overensstemmelse mellem plante- og dyreriget, det er fænomener, som ikke egentlig gaar ind under instinkt, men som dog staar i den nøieste forbindelse med vort emne idet de ligemeget og ligelidet som instinktet er udslag af nogen „sjælsvirksomhed" i dette ords sædvanlige mening. Det er de bevægelsesfænomener, som dyr og planter udfører under lysets indvirkning.

Sætter man endel myrer i en aaben æske, og dækker halvparten af aabningen med en ugjennemsigtig plade, halvparten med en glasskive, saa vil det store flertal af myrerne samle sig under den ugjennemsigtige plade, i æskens mørke halvdel. Gjør vi det samme eksperiment med andre insekter, saa vil de dels bære sig ad paa samme maade, dels vil de opsøge den lyse æskehalvdel og samle sig der. Endel insekter liker sig altsaa bedst i lyset, andre i mørket — saaledes kan man sige, og saaledes har man sagt, idet man har opfattet fænomenet som udslag af dyrenes evne til at skjelne mellem forskjellige tilstande og træffe valg i overensstemmelse med sine iagttagelser, som udslag af sjælsvirksomhed altsaa.

Og denne opfatning er visselig rigtig; bedømmer vi fænomenerne ganske objektivt, saa er der ligemeget valg i myrernes adfærd som i vor egen, naar vi staar ligeoverfor to forskjellige muligheder og „foretrækker" den ene. Myrernes valg er, objektivt seet, et ligesaa „sjæleligt" fænomen som vort eget valg i analoge tilfælde.

Men myrernes valg er intet ulegemligt, aandeligt fænomen, det er idethele intet valg men en tvangshandling, som er ligesaa lidet fri

som magnetnaalens „handling“ naar den vandrer gjennem alle kompasstregerne efter et stykke jern, som man fører rundt den, eller som plantestængelens, der bøier sig mod lyset.

Undersøgelserne over dyrenes forhold til lyset er af ganske ny datum og skyldes dr. Loeb i Strassburg, som især har eksperimenteret med insektlarver af forskjellig slags og derved paavist, at dyrene slet ikke „foretrækker“ enten lys eller mørke, men at deres tilsyneladende valg er udslag af tvangsbevægelser, bestemte af lysets retning.

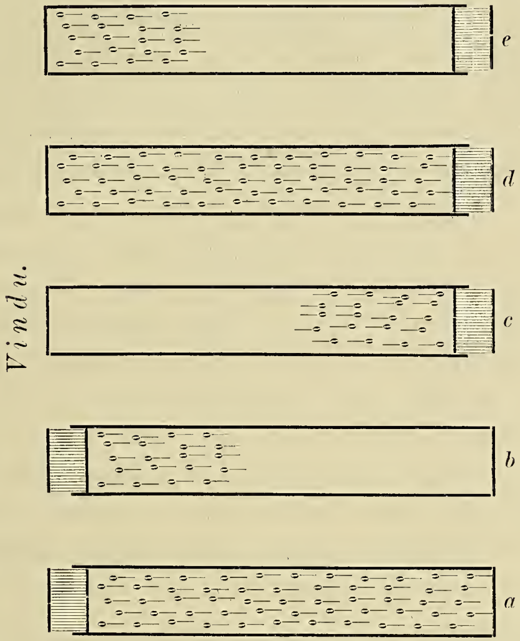


Fig. 10.

Tager man endel larver af en liden sommerfugl *(porthesia chrysorrhoea)* og anbringer dem i et glasrør, saa vil dyrenes orientering være rent tilfældig, saalænge vi lader røret ligge i mørke. Lægger vi det nu paa et bord lige ved vinduet, saaledes at rørets længderetning er parallel med retningen af det lys, som falder ind i værelset, saa begynder larverne øieblikkelig at krybe omkring og samle sig paa den øvre side af glasset, saaledes at de vender bugsiden mod lyset. Samtidig orienterer de sig alle saaledes, at hovedet peger mod vinduet (fig. 10, a), og i denne stilling bevæger sig afsted, indtil de alle er

samlede i en tæt klump i den ende af røret, som er nærmest ved vinduet (10, b), skjønt der ikke er det ringeste lysere der end i en hvilkensomhelst anden del af røret. Dreier man røret rundt, saa den ende, der før var nærmest vinduet nu blir længst borte fra det (fig. 10, c), saa gjør ogsaa larverne øieblikkelig helt om og spadserer bort til vinduet igjen, idet de med mathematisk nøiagtighed bevæger sig i retningen af det indfaldende lys (10, d, e).

For visse andre insekters vedkommende er bevægelsen omvendt, idet dyrene orienterer sig saaledes, at de vender bagdelen til lyset og følgelig vandrer fra vinduet og indover, men altid er deres bevægelse bestemt af lysstraalernes retning alene, som de følger med mathematisk nøiagtighed, enten den ene eller den anden vei, idet de saaledes kommer til at bevæge sig enten hen imod lyskilden eller bort fra denne, uanseet om de derved kommer fra et mørkere til at lysere sted eller omvendt. Lysstraalens retning er det, som bestemmer dyrenes „forkjærlighed" for enten lys eller mørke ogsaa i de ovenfor anførte eksperimenter med den halvt tildækkede æske. Dermed er al tale om „valg" bragt ud af verden for dette tilfældes vedkommende — hvis man da ikke vil sige, at dyrene ifølge et medfødt instinkt vælger at bevæge sig, alt efter arten (og tildels alderen) enten bort fra lyskilden eller henimod denne. Men siger man det, saa bliver man nødt til at sige, at ogsaa planterne har et saadant instinkt, der bringer dem til at vælge enten den ene eller den anden bevægelses retning i forhold til lyskilden, og man kunde tillægge magnetnaalen det samme „instinkt", naar den orienterer sig paa bestemt maade i forhold til jordmagnetismen.

Det er der ingen af os som vil gjøre, og vi vil visselig ogsaa alle være med paa, at regne det for et rent mekanisk-fysiologisk fænomen, naar en sværmespore bevæger sig enten henimod eller bort fra lyskilden alt efter arten og tildels individet, eller naar plantestængelen krummer sig henimod lyset, roden bort fra det.

Sværmesporer kalder vi nogle smaa fritsvømmende nøgne celler, der hos visse alger fungerer som formeringslegemer. De er ganske smaa og indeholder foruden to eller fire svingtraade ingen andre organer end de, som findes i enhver plantecelle. Bringer vi nu endel slige sværmere i et glas og dækker halvparten med en mørk skjærm, saa vil sværmesporerne „vælge" at opholde sig, alt efter arten og tildels individets beskaffenhed, enten i den belyste eller den mørke

halvdel — ganske som myrerne og insektlarverne. Og det som bestemmer deres „valg“ det er ogsaa i dette tilfælde intet andet end lysstraalernes retning; vi har lige meget og lige lidet som hos myrerne med et sjæleligt psykologisk fænomen at gjøre — det, vi har med at gjøre, er intet andet end en af mekanisk-fysiologiske impulser bestemt bevægelsesretning.

Ved Loebs undersøgelser er det for et enkelt tilfældes vedkommende bevist, at handlinger, der fremtræder som bestemt af sjælsvirksomhed, i virkeligheden er bestemt af mekanisk-fysiologiske love. Derfor er disse undersøgelser et sterkt bevis for den opfatning af instinktet, som jeg har søgt at begrunde ved at drage analogier mellem plante- og dyrelivets fænomener. Det enkelte tilfælde, som Loebs undersøgelse angaar, har liden betydning, men det er et af de første skridt paa en lidet betraadt vei, og det er det, som giver dem deres betydning, forudsat, at de ved videre undersøgelser vinder bekræftelse og finder støtte i iagttagelser paa andre omraader.

Da vil de give anledning til mere indgaaende betragtninger end de, jeg har kunnet anstille paa disse sider, der ikke gjør fordring paa at være mere end et famlende forsøg paa at kaste et svagt lysstreif ind over et dunkelt og vanskeligt omraade. Og kanske ikke engang det er opnaaet; men da har ialfald selve de meddelte fakta sin interesse og tydningen overlader jeg gjerne til dem, der er mere kompetente.[1])

Dr. J. Brunchorst.

Hvor og hvordan skal man ophænge sine thermometre?

Folk pleier rigtignok ikke at være saa nøie med, om et thermometer viser en liden smule feil; $1/2$ grad eller vel det fra eller til gjør intet, det kommer i regelen kun an paa at faa vide luftens omtrentlige temperatur. Som følge heraf ser man overmaade liden kritik anvendt paa ophængningen af thermometrene.

Jeg for min del synes dog, at naar man har faaet sig et nogenlunde godt instrument, saa maatte det ogsaa være hyggeligt at faa luftens virkelige temperatur angivet saa nøiagtigt som muligt, men det

[1]) Foredrag, holdt for et aars tid siden i „Selskabet til videnskabelighedens fremme“ i Bergen.

faar man i de fleste tilfælde ikke under den nu sædvanlige ophængningsmaade af thermometrene. Jeg skal indrømme, at det mangesteds i de større byer er umuligt at finde en antagelig plads, men noget maa der dog i de fleste tilfælde kunne gjøres til opnaaelsen af en sikrere observation af luftens temperatur.

Jeg har i løbet af sommeren og høsten foretaget endel undersøgelser angaaende den indvirkning, et thermometer udsættes for, naar det paa den nu brugelige maade opslaaes lige udenfor et vindu — ved en væg, der ligger i dyb skygge, eller som har været solbelyst en stund i forveien o. s. v.

Det resultat, jeg er kommen til ved disse observationer, synes at tyde paa, at de indvirkninger, som ovenfor antydet, kan være saa betydelige, at selv folk, der ikke netop bryder sig om at have temperaturen særdeles nøiagtig, dog maa tage hensyn til thermometerets opstilling i observationsøieblikket.

I 9 af 10 tilfælde pleier man at slaa thermometeret op udenfor vinduet paa selve karmen og kun et par centimeter fjernet fra ruden. I sommerhalvaaret, naar man ikke fyrer i kakkelovnen, har heller ikke dette saa stor betydning i og for sig, — som man senere skal se, lader det dog til, at temperaturen som oftest er en smule høiere lige indved husvæggen end i længere afstand fra huset —, men i den kolde aarstid, naar det indenforliggende værelse opvarmes, kan det ikke undgaaes, at der gjennem fine sprækker og rifter i vindueskarmen trænger varm luft ud til thermometret, som derved viser for høit. For at undgaa dette saa meget som muligt, maa man forsyne sit thermometerstativ med saa lange stænger, at det kommer et godt stykke bort fra vinduesruden og den indvirkning, som den udsigende, varme luft kan have. Jo lavere ned udenfor vinduet thermometret fastskrues, desto bedre er det, thi varmen strømmer væsentlig ud gjennem sprækkerne i vinduets øvre del, mens den kolde luft udenifra siger ind gjennem vinduets nedre del, hvilket man ogsaa let kan overbevise sig om ved at føre haandbagen eller et tændt lys op eller ned langs vinduesposten.

Staar et thermometer ved en væg eller ved et vindu, der vender til den kant, hvor solen for øieblikket befinder sig, saa viser det selvfølgeligt for høit, hvis solen skinner; men ikke alene da, endog under overskyet veir, især i den varmeste tid, viser et saadant thermometer

hyppigt betydeligt for høit, hvilket jeg har adskillige eksempler paa. Jeg skal her omtale et par af de mest fremtrædende.

Den 8de august 1891 hang jeg et thermometer ca. 10 meter fra huset paa et gjerde omtrent $1^1/_2$ meter fra marken, godt beskyttet mod solvarmen; et andet hang jeg ca. 1.5 meter fra husvæggen, der var af træ, omtrent 80 ctm. over marken; dette thermometer var ikke specielt beskyttet mod solen, og husets tagskjæg naaede ikke udover det. Tilslut satte jeg et thermometer lige ved husvæggen i et par ctm.s afstand, ca. 75 ctm. over marken. Afstanden fra thermometeret til det udoverhængende tagskjæg var 6 à 7 meter.

Resultatet var i korrigeret stand:

1891	Paa gjerdet		1.5 meter fra væggen	Lige ved væggen	Anmærkninger
8de august. Kl. 7.45 eftm.	13.8 ^{0}	—	13.9 ^{0}	14.8 ^{0}	Solen havde ikke skint paa flere timer, den var skjult bag tykke skyer; husvæggen havde dog tidligere været solbelyst. Hvis ikke solen havde været dækket af skyer, havde den skint ret paa væggen.
9de august. Kl. 1.30 eftm.	15.1 ^{0}	15.1 ^{0}	15.3 ^{0}	17.1 ^{0}	Overskyet; af og til lidt regn. Solen vilde under klarveir baade kl. 1.30 og kl. 4 have skint paa væggen. Tiltrods for den tildækkede himmel og regnet, maa solen følgelig have virket.
Kl. 4 eftm.	14.6 ^{0}	—	14.7 ^{0}	15.9 ^{0}	
Kl. 5.30 eftm.	13.6 ^{0}	—	13.8 ^{0}	14.6 ^{0}	Overskyet, ikke regn, men frisk søndenvind.
13de august. Kl. 2 eftm.	13.8 ^{0}	—	14.7 ^{0}	16.2 ^{0}	Veiret var overskyet med lidt regn. Man kunde dog se, hvor solen skulde staa paa himmelen. Man ser ogsaa, at thermometrene er meget sterkere paavirket end ved tidligere anledninger.
14de august. Kl. 2 eftm.	21.1 ^{0}	19.7 ^{0}	20.9 ^{0}	23.9 ^{0}	Solen været borte i lang tid bag tætte skyer. Himmelen var forøvrigt klar. Thermometeret nr. 4 stod med kuglen vendt mod vest, nr. 3 med kuglen mod øst (fra solen).

I de her referede tilfælde viser det sig, at temperaturen inde ved væggen er 1 à 3 ^{0} høiere end ude i fri luft. Selv om himmelen er

overskyet, ja endog under regnveir er temperaturen paa et thermometer ved et vindu, der vender til den kant, hvor solen — omend skjult —, for øieblikket befinder sig, altsaa for høi, hvilket man selvfølgelig maa tage hensyn til, naar man vil lære luftens sande temperatur at kjende.

Som tidligere løselig nævnt, lader det iheletaget til at være lidt varmere inde ved husvæggen end et sykke udenfor, — en skarpt fremtrædende afvigelse, som jeg straks skal omtale, finder dog sted —, især viser dette sig tydeligt, naar det blæser, og væggen ligger i ly. Hvis vinden staar paa væggen, synes det modsatte tilfælde at indtræde, omend i en lidet mærkbar grad.

Et par eksempler paa den forskjel, der kan observeres paa thermometre, der hænger udsatte for og i læ af vinden tilføies her:

1891	Nr. 4	Nr. 3	Nr. 5	Nr. 20	Anmerkning
14de august. Kl. 8 eftm.	12.3 ⁰	12.8 ⁰	13.0 ⁰	13.5 ⁰	Veiret var klart, og det blæste svagt fra vest.

Thermometer nr. 4 hang paa gjerdet fuldt udsat for den svage vind, mens nr. 3 hang i et syrintræ paa læsiden, 1.3 meter over marken. Nr. 5 hang frit paa et verandatag ca. 1.5 meter fra væggen og ca. 4 meter over marken, og nr. 20 hang paa verandataget ligeved et vindu; begge to var i fuldstændig ly for vinden.

1891	I vest udsat for vinden	I øst i ly for vinden	Anmerkninger
7de september. Kl. 7 efterm.	8.5 ⁰	9.0 ⁰	Begge thermometre stadig et stykke fra huset. Svag vestenvind og halvklart.
8de september. Kl. 7 efterm.	10.8 ⁰	13.0 ⁰	Svag vestenvind og klart.
11te September. Kl. 8 efterm.	11.1 ⁰	13.8 ⁰	Svag nordvestenvind og klart.

Under andre vind- og skyforholde har jeg, kanske paa et par tiendedele nær, fundet den samme temperatur paa begge sider af huset.

Undtagelsen finder sted efter klare, kolde nætter. Temperaturen inde ved husvæggen mod vest er da om morgenen lavere end i luften udenfor. For eksempel:

1891	Paa gjerdet	1.5 meter fra væggen	Lige ved væggen	Anmerkninger
17de august. Kl. 6.30 form.	11.4 ⁰	11.4 ⁰	10.0 ⁰	Klart og stille.
19de august. Kl. 7 form.	10.4 ⁰	—	(Nr. 4) 9.3 ⁰	Klart og stille.
5te september. Kl. 6 form.	4.1 ⁰	—	3.4 ⁰	Klart og stille.
Kl. 7 form.	5.7 ⁰	—	4.6 ⁰	
Kl. 7.30 form.	7.0 ⁰	—	5.4 ⁰	

Hvis man altsaa aflæser temperaturen paa et thermometer, der staar ved en væg, som om morgenen efter en kold nat ligger i dyb skygge, faar man en for lav temperatur; thermometret behøver dog ikke at være langt fjernet fra væggen, førend det viser korrekt.

Et thermoter med ubeskyttet kugle, der udsættes for regnet, viser omtrent altid lidt for lavt. Jo mindre fugtig luften er, og jo mere det blæser, desto større forskjel; er luften i fuldstændig ro og mættet med vanddamp, er derimod forskjellen undertiden umerkbar. For at faa et thermometer under regnveir til at vise luftens virkelige temperatur, maa kuglen hindres paa en eller anden maade i at blive vaad.

Hænger man et thermometer ind i en busk eller et træ, der endnu har sine blade, viser det om dagen i regelen for lavt og om natten, hvis veiret er klart, for høit, i modsat tilfælde (under regnveir) ogsaa da for lavt. Især under regnbyger paa forholdsvis klare dage kan udstraalingen fra de vaade blade bevirke, at thermometeret angiver en betydelig for lav temperatur.

Et thermometer bør helst hænges ved en fritstaaende stok (langt fra huset), hvor det er beskyttet mod solen og mulige lokale opvarmninger; det bør mindst staa i en høide af 1.5 meter over marken. I nærheden af eller under træer maa et thermometer aldrig hænges, hvis man vil have luftens virkelige temperatur. Man troede tidligere, at et thermometer absolut maatte stilles i et thermometerhus for at vise nøiagtigt, senere undersøgelser viser at dette er af mindre betydning end antaget.

Har man ikke anledning til at hænge sit thermometer et stykke fra huset, saa kan man slaa det op udenfor et vindu mod nord og saa langt som muligt fra dette, som tidligere paapeget. Inde i de trange, indelukkede bygaardsrum vil dog thermometeret omtrent altid, især i

de nederste etager, vise for lav dagtemperatur og for høi nattemperatur ligesom kulden ved pludselige veirforandringer om vinteren vil „hænge igjen“ i murstensvæggene og bidrage til, at thermometeret under saadanne omstændigheder viser for lavt. Midtsommers kan til modsætning igjen i visse tilfælde den intense varme, som udvikles i de indelukkede bygaardsrum og trange gader, bringe thermometeret til at vise for høit døgnet rundt.

Hvis thermometeret ikke kan hænges ved et vindu mod nord, og man alligevel ønsker at vide luftens temperatur saa nøiagtigt som muligt, saa faar man hjælpe sig med et thermometer mod øst og et mod vest; har man kun vinduer mod syd, har man ihvertfald i sommertiden liden glæde af sit thermometer, det bliver da nærmest morgen — og nattemperaturen (forudsat minimumsthermometer), man kan observere, og vanskeligt nok det; den første vil gjerne blive for lav, og den sidste for høi. Om vinteren er det jo bedre, men heller ikke da vil man kunne aflæse temperaturen ganske nøiagtig ved vinduer der ligger mod syd, thi inde i de trange gader har solen, selv ved vintersolhverv, magt til at varme op de store mod syd beliggende murstensvægge.

Laurentius Urdahl.

Søsyge.[1]

Følgende udtalelse skriver sig fra den unge Charles Darwin, som dengang (1832) var med paa en verdensomseiling: „Et skib er et meget behageligt hus, og hvis søsygen bare ikke eksisterte, vilde alle mennesker blive søfolk.“ Dette udtalte den unge naturforsker til sin fader i et brev fra Bahia den 8de februar 1832. Ja, naar søsygen bare ikke var til! Men den er der nu engang, den er en kjendsgjerning, og hvad mere er: den er et stort onde. Den, som én gang i sit liv har været rigtig søsyg, saa syg, at han ikke mere kan se, ikke formaar at holde sig opreist — han glemmer aldrig, hvad det vil sige i voldsom søgang at maatte holde til paa et rullende og stampende fartøi, langt fra enhver havn, midt ude paa det vide, uendelige hav, som piskes og oprøres af stormen. Det er noget, som

---

[1]) Af dr. Otto Zacharias i „Helios“.

aldrig gaar en af minde. Men der gives ogsaa grader i søsygen, og det er slet ikke uinteressant at iagttage, hvorledes ondet viser sig i sin begyndelse hos forskjellige folk. Naturligvis maa iagttageren selv være fri for ethvert angreb af den ubehagelige følelse, hvormed dette uhyggelige onde — ifølge erfaringen — pleier at introducere sig.

Naar den lidenskabelige røger lægger cigaren eller piben fra sig, „snusdrikkeren“ fordobler „prisen“ pratmageren begynder at tie stille, og den tørstige skyver glasset tilside — saa er det altsammen symptomer, som tyder paa et snarligt udbrud af søsyge. Ondets videre fremgang og forværrelse beskriver den østerrigske fregatkaptein v. Littrow i sit verk om marinen med fotografisk nøiagtighed saaledes: „Er der først indtraadt en svag bleghed og en livlig glans i øinene, saa følger meget snart en mistænkelig trækning om mundvigerne, læberne blir farveløse, der optræder blaa ringe under øinene, pupillerne udvider sig, øienlaagene bevæger sig mat op og ned, konversationen forstummer ganske, man begynder at gjæspe og svælge, uden at have noget i munden. Endelig blir kampen frugtesløs, haanden berører maveregionen eller ogsaa panden, hovedet støtter sig paa armen og, som man siger, „havet raser og vil have sit offer“. Til denne beskrivelse har vi intet at tilføie. Vi vil bare straks bemerke, at en og samme person til forskjellige tider kan have en større eller mindre disposition for søsyge. Jeg selv f. eks. var paa en tur til Helgoland — da der kun var maadelig søgang — sterkt plaget af kvalme, mens jeg to aar tidligere i temmelig sterk storm paa turen Messina—Neapel ikke følte det mindste.

Grunden til dette er vanskelig at forstaa, da vi hidtil kjender for lidet til søsygens egentlige natur. Kun gjennem erfaringen kan man faa besked om, hvorvidt man kan eller ikke kan staa sig mod *„le mal de mer“*. Paa forhaand kan man ikke vide noget i den henseende; meget ofte hænder det, at svage folk forskaanes for søsygens kvaler, mens rene herkuleser lider ganske forfærdeligt. Det afhænger aldeles af ens konstitution og af andre omstændigheder. Mange folk (skibslæger, stewarter etc.) vænner sig allerede efter en kort reise til skibets rugging og blir ikke oftere søsyg; men der gives ogsaa som modsætning hertil ældre søofficerer, der for hver reise angribes paa nyt af ondet og aldrig føler sig ganske frisk ombord. Det er imidlertid undtagelser. Men til disse hørte den engelske naturforsker Charles Darwin, som derfor led forfærdelige kvaler paa sin reise, der varede

i 5 aar. Det er interessant at se hvad han selv fortæller om dette i sine breve. Til sin fader skrev han engang følgende: „Ingen, som bare har været tilsøs i 24 timer, har lov til at sige, at søsygen er ubehagelig. Den virkelige elendighed begynder først, naar Du er saa udmattet at der ved den mindste anstrængelse kommer over Dig en følelse af afmægtighed. Jeg fandt, at intet gjorde mig godt uden det at ligge i min hængekøie. Dog maa jeg undtage din forordning angaaende vindruer, de er den eneste næring, som maven fordøier.“ Fire aar senere (1836) skrev Darwin noget lignende til sin fader: „Det er en sand lykke for mig, at reisen snart er forbi, thi jeg lider virkelig mere af søsyge nu end for tre aar siden.“ Admiral Stakes, som dengang var sammen med Darwin paa „Beagle“, bekræfter, at Darwin led overordentlig, naar der var sterk søgang. For at være nogenlunde sig selv igjen maatte han ofte lægge sig ganske horizontalt paa sit arbeidsbord, ellers kunde han hverken læse, skrive eller mikroskopere. Der er ikke tvil om, at den store engelske naturforskers senere sygelighed (mavelidelser) maa skrive sig fra de stadige torturer, som han var udsat for paa skibet. Han har ogsaa selv udtalt sig i den retning. Siden hin verdensomseiling var hans sundhed fuldstændig ødelagt. Forøvrigt (og det er værd at lægge merke til) plages ikke alene menneskene men ogsaa mange dyr af søgyge. Aber, f. eks. lider paa samme maade som vi. Katte gjemmer sig, hunde mister appetiten, ubændige okser blir tamme og løver og tigre blir venligere mod sine vogtere. Svinet derimod, bekymrer sig lidet om havets tilstand; det samme er tilfældet med ænder, som snadrer muntert videre, selv naar skumsprøiten skyller over dem. Sangfugle og papegøier forholder sig ogsaa indifferente.

Men hvad er saa søsyge, hvori bestaar de forandringer, som fremkaldes i legemet ved skibets rugging i stormfuldt veir? Dette spørgsmaal vil vi undersøge lidt nærmere. Ifølge lægmænds diagnose har søsygen sit sæde fornemmelig i maven; dette synes dem tilstrækkelig bevist ved kvalmen og brækningerne. Men at lignende symptomer ogsaa optræder ved hjernerystelser, det kjender lægmanden ikke til, og derfor blir i foreliggende tilfælde en saadan mulighed ikke taget med i betragtning. Lægerne derimod har netop tænkt paa dette moment og opstillet den theori, at der ved skibets stampen og rullen og legemets hurtige fald opstaar en mild grad af hjernerystelse. Herved er det rigtignok ladt fuldstændig ud af betragtning, at denne

antagelse ikke holder stik i de tilfælde, hvor alle søsygens kjendetegn frembringes allerede ved ganske svage bølgebevægelser. Andre mente derfor, ligeoverfor denne lidet holdbare theori, at kunne fremkomme med den mening, at det var en pludselig indtrædende blodtomhed eller blodoverfyldning i hjernen, der foraarsagede søsygen. Men i dette tilfælde kan man igjen ikke forstaa, hvorledes et menneske, som i længere tid farer tilsøs, kan blive uimodtagelig for slige rystninger; thi det maa han da vel, naar lignende bevægelser af skibet ikke mere gjør ham søsyg. Eller kan man antage, at en vædske som blodet, skulde forholde sig forskjelligt under samme omstændigheder? Det vilde være stik imod alle fysikalske og fysiologiske erfaringer, som her alene kan tages til maal. Det er vistnok utvilsomt, at blodtrykket i de store kar veksler ved skibets sterke stampbevægelser.[1]) Ved en faldhøide, som i for- og agterenden af et stort fartøi kan beløbe sig til 5 à 7 meter, maa der i den øvre del af den store legemspulsaare *(aorta)* indtræde en momentan stansning af blodet (i lighed med enhver vædskesøiles tilstand ved hurtigt fald). Men af denne kjendsgjerning kan ikke sluttes, at der blir blodoverfyldning *(hyperaemi)* i hjernen. Slige tryk optræder ogsaa ellers ofte, naar man bukker sig eller reiser sig op igjen, ved rask bevægelse af extremiteterne o. s. v. uden at man har nogen ubehagelig fornemmelse ved det. Det turde vel derfor være rigtigere, naar vi med dr. Röwer (se „Deutsche Medicinalzeitung, nr. 69, 1890) antager, at det i første linje er den forstyrrede muskelfølelse, som frembringer den ubehagelige følelse, vi kalder søsyge. Ved „muskelfølelse“ forstaar vi menneskets evne til ud fra de enkelte muskelgruppers spænding, tryk og kontraktionstilstande, at kunne bedømme sit legemes stilling i rummet og andre gjenstandes tilstand, saavel som ens personlige forhold til andre ting.

Smaabørn har endnu ikke denne evne, og det tager længere tid, før spædbarnet naar saa langt, at det med nogen sikkerhed finder sig tilrette i sine nærmeste omgivelser. Det er den fuldstændige rystelse af det oprindelige erfaringsgrundlag, som opholdet ombord paa et sterkt vuggende skib medfører, og hvorved vor hjerne (der blir hindret i sin normale funktion) blir saa sterkt pirret, at kvalme og opkastelse

---

[1]) Hermed betegnes i sømandssproget et skibs slingring om sin tverakse.

blir følgen. I ganske særegen grad gjør den forstyrrede muskelfølelse sig gjældende gjennem øiet.

Et slaaende bevis herpaa frembyder sig, naar man ser i et speil, som hænger paa væggen i en vuggende kahyt. Ikke alene maa ens eget legeme, for at kunne holde sig i ligevægt, stadig væk forandre stilling, saa at værelsets vægge tilsyneladende forskyver sig fra hinanden og alle frit hængende gjenstande dingler hid og did, men ogsaa alle speilbilleder holder bestandig paa at forandre stilling, forvirrer øiet og tvinger dem, som er uvante til søen, til hurtigst muligt at lægge sig ned og lukke øinene for at værge sig mod frembrydende brækninger. Under sædvanlige forhold vilde vel neppe de enkelte gjenstandes bevægelse og pladsforandring udøve en irriterende virkning, men i det nævnte tilfælde forfalder muskelfølelsen til en række feilslutninger, som omstøder den i løbet af mange aar erhvervede og med ens inderste væsen sammenvoksede erfaring og derved i de centrale dele af nervesystemet fremkalder en sterk pirring, der giver sig tilkjende ved kvalme og tilbøieligheden til opkastelse. Denne af Röwer fremsatte erklæring er langt mere tilfredsstillende end den, der gaar ud fra vekslende blodtryk i hjernen, og den gjør det ogsaa forklarligt, at smaa børn, hos hvilke muskelfølelsen endnu er lidet udviklet, lider meget lidet af søsyge. Paa den anden side er den ogsaa forenelig med den iagttagelse, at ekvilibrister, kunstberidere o. l., som ellers aldrig lider af svimmelhed, alligevel ofte kan blive meget søsyge, hvad der ved første øiekast synes høist abnormt. Tager vi imidlertid i betragtning at disse artister alt efter sin specialitet besidder en forskjellig, men altid meget ensidig udviklet muskelfølelse, saa bliver det forstaaeligt, hvorfor de ofte i endnu høiere grad end andre reisende lider under skibets rullen. Paa grund af sin ensidighed er de kun uimodtagelige ligeoverfor visse bestemte forstyrrelser i sin muskelfølelse, mens de er desto følsommere ligeoverfor andre. En linedansertrup, som for nogle aar siden reiste fra Smyrna til Alexandrien, blev saaledes ved forholdsvis rolig sø alle som en saa søsyge, at de i flere dage efter sin ankomst ikke kunde tænke paa at optræde.

Hvad midlerne mod sygdommen angaar, saa er de allesammen kun virksomme i enkelte tilfælde ligeoverfor bestemte personer. Det gjælder om peberkorn, der sluges hele, citronsaft, kognak o. s. v., og kun en meget tynd kakaïnopløsning, som man ved begyndelsen af reisen tager en slurk af, synes at have nogen ordentlig virkning, men

det middel kan man, af hensyn til kokaïnets giftighed og de mulige skadelige eftervirkninger, egentlig ikke med god samvittighed anbefale, og hidtil er vi derfor ikke istand til at bekjæmpe søsygens rædsler ved medicinske midler.

Forsøg med at lave regn.

Aviserne har herom indeholdt forskjellige meddelelser, som ikke altid har været synderlig oplysende og paalidelige. Fra en af *Smitsonian Institutions* meteorologer, G. E. Curtis, indeholder *Nature* en meddelelse, af hvilken vi hidsætter endel.

Forsøgene udførtes i Texas af Hon. R. G. Dyrenforth i agerbrugsministeriets opdrag. En af de maader, paa hvilke man haabede at naa et resultat var ved at lade balloner fyldte med knaldgas[1]) eksplodere, og i flere maaneder drev man ivrigt paa med forberedende prøver med apparaterne. Nogle foreløbige forsøg viste, at man fik voldsomme eksplosioner ved hjælp af balloner paa 11 meter i gjennemsnit, fyldte med en blanding af surstof og vandstof i forholdet 1 til 2. Desuden gjorde man sig istand til at forsøge med dynamitpatroner, som blev hævede i veiret ved hjælp af drager, og med eksplosioner af rackarock (sprængstof bestaaende af 3 dele klorsur kali med 1 del nitrobenzol) og dynamit paa jordoverfladen.

Med de nødvendige apparater til anstillelse af forsøg i disse retninger begav ekspeditionen sig afsted til en ensomtliggende *ranch*, nordvest for Midland, Texas. Rygtet om de forestaaende eksperimenter vakte stor opmerksomhed i de omliggende egne, og fra alle kanter strømmede folk til forat være tilstede ved eksplosionerne. Allerede de første forsøg viste imidlertid, at forberedelserne til ballon-eksperimenterne var høist utilfredsstillende. Apparaterne til fremstilling af den nødvendige gas gik istykker, og der gik lang tid med til reparation af dem; uheldigt veir forhindrede ballonernes fyldning, og da en del andre uheld traadte til, maatte forsøgene i denne retning saagodtsom indstilles. En eller to balloner blev sprængt i luften et par gange, men de var for faa, og der var for langt imellem hver

---

[1]) En blanding af surstof og vandstof. Red. anm.

eksplosion, til at man kunde vente nogen virkning. Ligesaa viste det sig umuligt at manøvrere med dragerne, og skjønt et noksaa stort antal dynamitpatroner affyredes paa denne maade, maa ogsaa disse forsøg nærmest regnes for at være mislykkede. Alene rackarock-sprængningerne udførtes i en saadan udstrækning, at virkning kunde være at vente, og man kan derfor gaa ud fra, at alle de ved Midland gjorte forsøg kan gjentages hvorsomhelst ved hjælp af 1500 pd. af dette sprængstof, en liden transportabel dynamomaskine og 500 fod kobbertraad.

Det første regnveir, efterat ekspeditionen havde naaet sit bestemmelsessted, indtraf lidt over middag den 10de august og holdt ved til om aftenen. Regnmængden blev ikke maalt, men det „regnede godt" som man pleier sige. Aftenen før regnskurene havde man foretaget nogle sprængninger, men temmelig faa, saa man ikke havde ventet noget resultat, og regnveiret blev heller ikke af nogen skrevet paa regning af eksperimenterne, der kun udførtes forat prøve apparaterne.

Den 16de, 17de, 18de og 20de august var veiret overskyet, og ude i horizonten saa man talrige tordenveir, som imidlertid ikke naaede frem til *ranch*'en. Paa alle de nævnte dage foretoges sprængninger af rackorock og dynamit paa tider, da himmelen var dækket af tunge skyer. I flere tilfælde, naar en tæt sky var lige over stedet, fulgtes en heftig eksplosion efter 30—40 sek. forløb af en liden regnskvæt, eller, hvis det allerede smaaregnede, saa tiltog regnen merkbart. Dette interessante resultat gjentog sig saapas mange gange, at det tyder paa, at der var en aarsagsvirkning mellem eksplosionerne og regnet. Ikke ved nogen leilighed kunde imidlertid regnfaldet maales, undtagen den 18de da det beløb sig til $^2/_{100}$ tomme. Paa denne dag var imidlertid veiret meget overskyet og gamle veirspaamænd forudsagde, at det vilde regne om eftermiddagen enten der foretoges nogen sprængning eller ei. Derfor er det meget vanskeligt at afgjøre, hvorvidt det iagttagne regnfald var en følge af eksplosionerne og tilfældet beviser ialfald intet.

De næste sprængninger foretoges om aftenen den 21de august, da der i 14 forsøg eksploderedes tilsammen 156 pd. rackarock. Om natten begyndte det at blæse sterkt fra nord, temperaturen aftog hurtigt, og næste formiddag indfandt sig med en let regntaage. Denne veirforandring var høist uventet og usædvanlig og blev tilskrevet virkningen af sprængningerne den foregaaende aften. Nordenvinden havde

imidlertid, som veirkarterne viste, været underveis i flere dage og taagen skyldtes tydeligvis den omstændighed, at vinden bragte den varme, fugtige luft fra sletterne til at stige tilveirs. Paa mange andre steder i samme stat, hvor luften var mere fugtig, indtraf der heftige regnskyl.

Det sidste forsøg, som var det, hvad mængden angaar, mest afgjørende af alle, fandt sted om aftenen den 25de august, efterat meddeleren var bortreist. Man mente almindelig, at udsigterne til regn var yderst smaa, og ekspeditionen blev raadet til at vente paa en gunstigere anledning. Eksplosionerne fortsattes imidlertid til kl. 11 om aftenen, da ekspeditionens medlemmer gik til køis. Det berettes, at „kl. 3 om morgenen blev de sovende vækkede af sterk torden og tunge skyer trak sammen, ledsagede af kraftige lyn. En time senere begyndte det at regne i strømme og saaledes vedblev det uophørlig til kl. 8.“ Desværre har man endnu ikke faaet nogen meddelelse om den faldne regnmængde, og en herre, der var tilstede, beretter, at det ikke var andet end en „skvæt“. Veirkarterne for kl. 8 e. m. østlig tid den 25de aug. viser ogsaa nedbør i New Mexico nordvest for Midland, Texas, og den meteorologiske stations prognose gaar ud paa: „Gjennemgaaende godveir i det østlige Texas, med undtagelse af lokale renskyl paa den sydøstre kyst og i den nordvestre del.“ Her har vi altsaa en officiel veirforudsigelse, opgjort i byen Washington, der spaar sandsynlige regnskyl netop i den egn, hvor forsøgene foretoges og i den selvsamme nat da de sidste af dem efterfulgtes af tordenveir med nedbør.

Med disse fakta for øie er det neppe nødvendigt at fremhæve, at forsøgene ikke har givet den theori nogen videnskabelig støtte, at regnveir kan frembringes ved hjælp af sprængninger. Men hvis theoriens tilhængere holder paa, at „der endnu ikke er gjort noget forsøg, der fortjener dette navn, og af hviiket man kunde vente et resultat,“ saa er det ogsaa vanskeligt at sige dem imod.

Naturvidenskabelig julelitteratur.

Ligesom den rigeste boghøst paa andre litteraturomraader falder senhøstes, saa er der ogsaa altid populært naturvidenskabelige skrifter, hvis publikationstid synes dikteret af ønsket om, at de skal komme i

betragtning ved valget af julegaver, særlig til den saakaldte „modnere ungdom“, der — med rette eller urette — forudsættes at være i besiddelse af udpræget læsebegjærlighed ogsaa paa disse felter. Og gode bøger af populært naturvidenskabeligt indhold fortjener ogsaa i virkeligheden i høi grad at benyttes i det nævnte øiemed, da de ikke, som saamange andre julebøger, sluges begjærligt første juledag for derpaa at havne paa øverste hylde. Paa grund af sit tyngre indhold skaffer de underholdning og belæring lang tid udover — forudsat, at den for hvem de er bestemt, allerede har interesse for sagen eller faar sin interesse vakt.

Blandt de naturvidenskabelige julebøger, som vi iaar vil henlede vore læseres opmerksomhed paa sætter vi i første linje de to i forrige hefte omtalte: Nansen's „Eskimoliv“ og Bugges „Pattedyr“. De senere hefter af begge bøger bekræfter tilfulde den gunstige dom vi efter de første prøver fældte om dem og vi anbefaler dem i fortrinlig grad som udmerket julelitteratur for alle aldre. Begge bøger er let lekture, der morer lige meget som de belærer.

Til den tyngre genre, hører Adam Paulsen: Naturkræfterne, deres love og vigtigste anvendelse,[1] der er begyndt at udkomme i 2den udgave, et visseligt sjeldent tilfælde for en saapas kostbar bog. Men bogen er til gjengjæld udmerket, baade hvad indhold og udstyr angaar og kan paa det varmeste anbefales til alle dem, som vil gjøre sig bekjendt med hvad videnskaben ved om saa vigtige ting som tyngde, magnetisme, elektricitet, varme o. s. v. — om alle de kræfter, altsaa, som behersker fænomenerne paa jordens overflade og som det civiliserede menneske gjennem industrien har taget i sin tjeneste paa saa mangfoldige maader. „Naturkræfterne“ er en virkelig almenfattelig lærebog og haandbog i fysik; den indeholder langt mere end de sædvanlige lærebøger i vor litteratur, men dette meget fremstillet paa en saadan maade, at det er en interessant og lidet vanskelig læsning. Særlig naar man tager hensyn til, hvorledes naturkræfterne i vore dage griber ind i det daglige liv, bør det være indlysende, at en bog som denne, der giver forklaringen paa de fænomener vi iagttager, og de indretninger og maskiner, vi bruger, fortjener en stor udbredelse. Det er en almindelig klage blandt den

---

[1]) Phillipsens forlag. 25 hefter à 1 kr. heftet. Hefte 1 og 2. — Hvert hefte er paa 4 ark og prisen derfor kun lidet høiere (5 øre pr. ark) end almindelig bogladepris for u-illustrerede bøger.

ældre generation, at dens naturvidenskabelige kundskaber er saa mangelfulde. Den har her den bedste anledning til at rette paa dette forkjerte forhold for et af de vigtigste kundskabsomraaders vedkommende, og ved at give den yngre generation bogen ihænde, kan den forhindre, at denne i sin tid skal have berettiget grund til den samme klage. Og har man ikke taalmodighed til at læse hele bogen, saa vil den være værdifuld, naar man vil have oplysning om et eller andet bestemt spørgsmaal.

Vi har iaar havt adskillige bøger til anmeldelse, hvis udstyr har været „mønstergyldigt", saa udtrykket er blevet svært trivielt. I denne henseende er ved paavirkning udenfra fordringerne stegen betydeligt i de senere aar og vore forlæggere har været særdeles dygtige til at tilfredsstille alle rimelige krav, P. G. Phillipsen ikke mindst. „Naturkræfterne" gjør ingen undtagelse fra regelen: dens illustrationer er særdeles talrige (tils. ca. 1000) og ypperlig udførte i træsnit eller tildels (farvetrykte plancher og kort) lithografi.[1])

Fra denne solide og grundige bog er der et langt sprang til Tromholts „Den unge naturven".[2]) Bogen henvender sig til den yngre slegt og falder i tre afsnit. Det første behandler anlæg af samlinger af mineralier, planter o. s. v., det andet hvorledes „den unge dyreven" skal stelle og pleie sine yndlinge blandt pattedyr, fugle og lavere dyr, og den sidste og omfangsrigeste endelig giver besked paa endel eksperimenter, der skal kunne udføres af læserne med let tilgjængelige midler og illustrere de forskjellige fysikalske fænomener. Denne sidste del synes os at være den mindst heldige, hvormed vi dog ikke vil have sagt, at de to første afsnit er saa særlig udmerkede. De talrige eksperimenter er væsentlig kun „snurrepiberier", der oftest er lidet lærerige. Mange af dem vil vistnok more, men mindst lige mange vil ærgre dem, der forsøger at følge bogens anvisninger, da de ikke vil faa taskenspillerkunsterne til at lykkes. Tildels har snurrepiberierne den ulempe, at de foruden at være kjedelige kræver noksaa omstændelige forberedelser, til hvilke baade glasmager og blikkenslager maa tages til hjælp. Lidt fysikalsk belæring yder bogen, men det er lovlig lidet og den er tildels feilagtig og misvisende.

---

[1]) Lidt kjedeligt for norske læsere er det, at der anvendes fod, pund o. s. v. istedenfor metrisk maal og vægt. De sidste burde tilsættes i parenthes i de senere hefter.

[2]) Jul. Schlichtkrull (Kjøbenhavn) og Fr. Nygaard (Bergen) 6 hefter à 25 øre. Med 100 illustrationer.

Vi kan altsaa ingenlunde anbefale „Den unge naturven“ synderlig sterkt, men selvfølgelig indeholder den blandt mange avner adskillige korn, der kan være til underholdning i lange vinteraftener, give ungdommen noget at bestille og øve dem i at bruge tanker og hænder.

Langt bedre er samme bearbeiders „100 snurrepiberier“ [1]) som vi med god samvittighed kan anbefale som god tidsfordriv for familiernes yngre medlemmer. Den er efter en let fransk original, mens „naturvennen“ er en tungvindt tyskers forsøg paa at være underholdende. De allerfleste af de hundrede smaaeksperimenter kan let udføres ved hjælp af gjenstande, der er forhaanden i ethvert hus og mange af dem er virkelig morsomme og vil fornøie selv gamle „børn“. De talrige tegninger gjør at man meget hurtig faar rede paa, hvordan man skal bære sig ad.

Dermed er dette aars julebord for „Naturen“s vedkommende egentlig forbi, og det er ikke synderlig rigt som man ser. Af tidligere paabegyndte værker er der imidlertid et par, som endnu ikke er afsluttede og som vi paany henleder opmerksomheden paa idet vi henviser til anmeldelser i foregaaende aargang. Det er Victor Hansens: Illustreret Idrætsbog, der nu har naaet til sit 25de hefte.[2]) Bogen er jo ikke ganske billig (28 kr. naar den er afsluttet), men en desto kjærkomnere tilvekst er den til enhver sportsinteresseret ungdoms bogsamling. Den omfatter alt, hvad sport heder, og har vel kjendte specialister til medarbeidere paa de forskjellige felter.

Endnu omfangsrigere bliver Granzow: Geografisk Lexicon,[3]) en for ethvert geografiinteresseret menneske værdifuld haandbog, der bare har en feil: at den, i modsætning til foregaaende, kommer at blive større end oprindelig forudsat. Med sidste hefte er vi naaet til „Hommelviken“ og da er der vistnok temmelig langt igjen. Fuldstændighed er jo vistnok ogsaa en stor dyd og samtidig med at være et leksikon bliver bogen ogsaa et værdifuldt og righoldigt atlas, da den ledsages af 60 ypperligt udførte, farvetrykte kortblade i format som to sider.

„Danmarks større Sommerfugle“ som vi i forr. nr. omtalte er naaet til 5te hefte og vil være afsluttet inden julen.[4])

---

[1]) Fr. Nygaard og Jul. Schlichtkrull. Kr. 2.50.

[2]) à 85 øre. P. G. Philipsen, Kjøbenhavn.

[3]) Hidtil 22 hefter à 90 øre. Samme forlag.

[4]) Lehmann & Stage. Maksimumpris for subskribenter kr. 8.00.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01367 3744